



**INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA**

**Área Departamental de Engenharia Civil**



## **Elaboração Técnica de Propostas para Concursos de Obras Públicas**

**DANIEL CRISTÓVÃO MENDES LOPES**

**Licenciatura Engenharia Civil (Pós-Bolonha)**

**Relatório de Estágio para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Civil na Área de Especialização de Edificações**

**Orientadores:**

Mestre António Jorge Guerreiro Rodrigues da Silva e Sousa

Licenciado António Marcelo Correia

**Júri:**

Presidente: Doutor, João Alfredo Ferreira dos Santos

**Vogais:**

Licenciado Manuel Augusto Gamboa

Mestre António Jorge Guerreiro Rodrigues da Silva e Sousa

Licenciado António Marcelo Correia

**Dezembro de 2013**



## **Resumo**

O presente relatório diz respeito ao estágio curricular desenvolvido no âmbito da realização do Trabalho Final de Mestrado de Engenharia Civil, ramo de edificações, no Instituto Superior de Engenharia de Lisboa. O estágio decorreu entre março e agosto de 2013, na empresa UrbeHydraulic e teve como foco a elaboração de propostas para concursos públicos de obras hidráulicas urbanas e agrícolas. O objetivo da realização deste relatório de estágio é o de relatar a experiência do estagiário no desenvolvimento de várias de atividades selecionadas em conjunto com o orientador de estágio da entidade académica e com o orientador de estágio da entidade acolhedora.

O relatório aborda as questões relacionadas com uma primeira fase da realização dos concursos públicos, sendo que posteriormente se concentra no trabalho desenvolvido na empresa para a realização das propostas para determinados concursos públicos.

Desenvolveram-se atividades relacionadas com a admissão, descrição e orçamentação da proposta, medições a nível de projeto e ainda em processos de coordenação da execução da obra, sendo que todas estas permitiram o desenvolvimento de competências profissionais no campo da licitação de obras públicas e na elaboração de propostas para a realização das mesmas.

### **Palavras-Chave:**

Concurso Público, Proposta, Adjudicação, Medições, Dono de Obra, Orçamentação.



**INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA**

Área Departamental de Engenharia Civil

## **Abstract**

This report it's related to the curricular internship developed by the student, in order to complete the Master degree in Civil Engineering, in the domain of Buildings, at the Instituto Superior de Engenharia de Lisboa. The internship ran between march and august 2013 in the company UrbeHydraulic, and it was focused on the elaboration of the bids for public procurements of urban and agricultural hydraulic projects. The purpose of this internship report it's to relate the experience of the student on the development of a set of activities defined jointly by the internship supervisor of the academic entity and the internship supervisor of the company.

The report covers all the issues with a first phase about the public procurements, and thereafter with the work on the elaboration of the bids for those public procurements by the company.

The student was integrated on the production office and it has developed an activity related with the admission, the description and budgeting of the bids, measurements at project level and also on the coordination and planning of the works processes, which allowed the development of professional skills in the area of the public procurements and on the preparation of the bids for those procurements.

### **Key-Words:**

Public Procurements, Bid, Adjudication, Quantities, Construction Owner, Budget.



**INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA**

Área Departamental de Engenharia Civil

## Agradecimentos

À UrbeHydraulic, nas pessoas do Eng.º Paulo Lourenço e João Carreiros, por toda a disponibilidade que tiveram ao longo do estágio para o esclarecimento de qualquer dúvida sempre com um sorriso e grande dedicação.

À UrbeHydraulic, na pessoa de Carlos Ferreira, pelo apoio incansável e paciente que me prestou, pelos ensinamentos que me proporcionou, e pela confiança depositada na minha pessoa para a realização das atividades propostas.

Ao Eng.º Marcelo Correia, orientador de estágio, não só por ter possibilitado a realização do meu estágio na UrbeHydraulic como pela disponibilização de todos os meios de apoio necessários à realização do mesmo, por tão bem me ter recebido e pelos esclarecimentos e explicações prestadas.

Ao Eng.º Jorge Sousa, orientador do Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, por ter aceitado com todos os imprevistos e dificuldades inesperadas, e numa fase avançada do estágio, ser meu orientador, revelando um espírito crítico fundamental para a elaboração de um relatório competente.

Aos amigos e colegas que fiz ao longo dos anos passados no Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, que de uma forma ou de outra, contribuíram para a minha formação não apenas académica mas também como pessoa, por todos os episódios vividos nesta fase da minha vida.

Aos “primos” André Jorge, André Pascoalinho, Bruno Pereira, Diana Fernandes, Diana Ribeiro, Eurico Neves, Hugo Pereira, Inês Maranga, João Sá, Marisa Faustino, Mário Perdigão, Nuno Gouveia, Renato Dias, Vítor Oliveira, por quem desenvolvi um carinho especial ao longo destes anos, que considero serem pessoas muito importantes na minha vida. Sem eles a minha vida académica teria sido mais cinzenta.

Aos meus melhores amigos, André Ferreira, Damien Silva, Emyseldo Amado, Fábio Chefe, Fábio Issa, Hugo Sá e João Simões, pelo apoio e motivação prestados, por me terem ajudado nos bons e maus momentos, por serem a minha segunda família, por serem os melhores.

À minha namorada, pela compreensão, pela paciência, pela força e pelo amor que sempre me deu em momentos de maior esforço e dificuldade.

À minha mãe e ao meu irmão, as pessoas mais importantes da minha vida e sem os quais não era a pessoa que sou. O seu ânimo, carinho, amor, companhia, e esforço foram e são tudo para mim, nesta fase e em toda a minha vida académica. Palavras não descrevem o amor e gratidão que lhes tenho.

Ao meu pai, que me ensinou e educou para que me esforçasse sempre no sentido de conquistar o que pretendo para a minha vida, mas que também sempre me protegeu e amou para que nada me faltasse. Para sempre será a minha inspiração. A ele dedico este trabalho.



**INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA**

Área Departamental de Engenharia Civil



## Índice de Texto

1	Introdução .....	1
1.1	Enquadramento do tema .....	1
1.1.1	Obras Públicas .....	1
1.1.2	Código dos Contratos Públicos (Decreto-Lei n.º18/2008) .....	5
1.2	Objetivos .....	10
1.3	Estrutura do Trabalho .....	11
2	Caracterização da Empresa .....	13
2.1	Atividade da Empresa .....	13
2.1.1	Estrutura Organizacional .....	13
2.1.2	Principais Clientes .....	14
2.1.3	Trabalhos Realizados .....	14
2.1.4	Lista de Tarefas a desempenhar .....	16
3	Elaboração de Propostas .....	17
3.1	Procedimentos dos Concursos Públicos .....	17
3.1.1	Processo de Formação do Contrato e Execução da Obra Pública .....	17
3.2	Propostas UrbeHydraulic .....	29
3.2.1	Procedimentos de elaboração de propostas UrbeHydraulic .....	31
4	Casos de Estudo .....	69
4.1	Empreitada de Execução do Emissário Doméstico da Foz do Rego e Sistema Elevatório .....	69
4.1.1	Características gerais do programa de concurso .....	69
4.1.2	Características específicas da Obra .....	71
4.1.3	Análise das condições de admissibilidade e de interesse da obra .....	72
4.1.4	Tarefas realizadas .....	72
4.1.5	Considerações Finais .....	74

4.2 Empreitada de Gestão Ambiental e Requalificação de Sistemas Fluviais no Vale do Sorraia .....	78
4.2.1 Características gerais do programa de concurso.....	78
4.2.2 Características específicas da obra.....	79
4.2.3 Análise das condições de admissibilidade e de interesse da obra.....	81
4.2.4 Tarefas realizadas .....	81
4.2.5 Considerações Finais .....	85
4.3 Empreitada de Execução da Conduta Adutora da ETA do Alvito – Nó da Monteza .....	88
4.3.1 Características gerais do programa de concurso.....	88
4.3.2 Características específicas da Obra .....	89
4.3.3 Análise das condições de admissibilidade e de interesse da obra.....	90
4.3.4 Tarefas realizadas .....	90
4.3.5 Considerações Finais .....	95
4.4 Empreitada de Execução da Estação Elevatória de Águas Residuais de Matadouro em Torres Novas.....	100
4.4.1 Características gerais do programa de concurso.....	100
4.4.2 Características específicas da obra .....	101
4.4.3 Análise das condições de admissibilidade e de interesse da obra.....	101
4.4.4 Tarefas realizadas .....	101
4.4.5 Considerações Finais .....	104
4.5 Atividades Isoladas para outras Propostas .....	106
4.5.1 Empreitada de Adução a Almodôvar .....	107
5 Preço de Custo Vs Valor de Venda .....	111
6 Conclusão .....	119
Referências Bibliográficas .....	123

## Índice de Figuras

Figura 2.1 – Organigrama da Empresa.....	13
Figura 2.2 e 2.3 – Requalificação do Largo do Intendente e da Rua Benfornoso. ....	14
Figuras 2.4 e 2.5 – Nó de Romeiras antes e depois da intervenção. ....	15
Figuras 2.6 e 2.7 – Recuperação do parque urbano da Fonte da Prata na Moita. ....	15
Figura 3.1 - Sítio do Diário da República Eletrónico.....	31
Figura 3.2 – Alvará de Construção da UrbeHydraulic. ....	33
Figura 3.3 – Volume de aterro ou escavação decomposto. ....	40
Figura 3.4 – Medida das paredes em betão. ....	43
Figura 3.5 – Medida das Lajes em betão.....	43
Figura 3.6 – Exemplo de formas e ângulos considerados no cálculo de Escadas.....	44
Figura 3.7 – Medidas consideradas para o cálculo de betão dos Pilares. ....	45
Figura 3.8 – Medidas das vigas em betão.....	45
Figura 3.9 – Anéis Prefabricados.....	53
Figura 3.10 – Lancil Prefabricado. ....	53
Figura 3.11 – Lajeta de Encaixe Pré-fabricada.....	53
Figuras 4.1 e 4.2- Vista de zona de implantação do Emissário e da Estação Elevatória.....	70
Figura 4.3 – Exemplo de Travessão em Enrocamento. ....	80
Figura 4.4 – Exemplo de Soleira em enrocamento. ....	80
Figuras 4.5 e 4.6 – Locais fotografados que serão intervencionados. ....	84
Figura 4.7 – Omissão do local da estrutura a construir na Planta de Intervenções. ....	86
Figuras 4.8 e 4.9 – Exemplos das singularidades encontradas para o cálculo do aço. ....	104
Figura 4.10 – Sapata do reservatório, com uma espessura de 1,75m e diâmetro de 10,50m.....	109

## Índice de Quadros

Quadro 1 – Escala pontual relativa aos critérios gerais de avaliação da proposta. ....	25
Quadro 2 – Escala percentual relativa as critérios gerais de avaliação da proposta. ....	26
Quadro 3 – Exemplo de Mapa de medições UrbeHydraulic. ....	42
Quadro 4 – Entrada em EXCEL de um Erro de Quantidade. ....	54
Quadro 5 – Entrada em EXCEL de um Erro de Unidade.....	55
Quadro 6 – Entrada EXCEL de Omissão. ....	55
Quadro 7 – Quadro utilizado para constituição de preço de uma atividade. ....	60
Quadro 8 - Mapa de consultas. ....	60
Quadro 9 – Entrada para Comparativo de Consultas .....	61
Quadro 10 – Entrada já com filtros para Comparativo de Consultas.....	61
Quadro 11 – Erros de unidades da Lista inicial para a Lista com Erros e Omissões. ....	75
Quadro 12 – Exemplo de erro de transporte.....	76
Quadro 13 – Comparação entre quantidades e durações de tarefas semelhantes do Planeamento realizadas com materiais diferentes. ....	78
Quadro 14 – Diferença entre as medições do aluno e dos projetistas. ....	96
Quadro 15- Exemplos de artigos que são alterados para omissões.....	97
Quadro 16 – Comparativo de Orçamentos para PEAD de duas empresas. ....	99
Quadro 17 – Variações nas quantidades pelo aluno em relação ao projeto.....	105
Quadro 18 – Preços recebidos para a execução dos trabalhos de Microestacas. ....	106

## Índice de Fórmulas

Fórmula 1 – Regra de Simpson .....	40
Fórmula 2 – Regra de Simpson para pequenos volumes.....	40
Fórmula 3 – Cálculo do volume de pilar por piso.....	44
Fórmula 4 – Cálculo do betão aplicado em vigas, cintas e lintéis. ....	45
Fórmulas 5 e 6 – Cálculo da densidade de cofragem e de aço respetivamente, por metro cúbico de betão. ....	47
Fórmulas 7,8,9 e 10 – Fórmulas utilizadas para o cálculo final da Margem de Lucro. ....	56
Fórmula 11 – Fórmula geral utilizada na elaboração de um preço. ....	58
Fórmula 12 – Fórmula utilizada na elaboração de um preço em subempreitada. ....	59
Fórmula 13 – Formulação do preço para um trabalho realizado pela UrbeHydraulic. ....	59

## **Lista de Siglas e Abreviaturas**

AdC – Autoridade da Concorrência;

AdCA – Águas do Centro Alentejo;

AdP – Águas de Portugal;

CCP – Código dos Contratos Públicos;

CML – Câmara Municipal de Lisboa;

CVP – Vocabulário Comum para os Contratos Públicos;

DGARD – Direção Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural;

DRE – Diário da República Eletrónico;

EDIA – Empresa de Desenvolvimento e Infraestruturas do Alqueva;

ETA – Estação de Tratamento de Água;

FFD – Ferro Fundido Dúctil;

INAG – Instituto da Água;

InCI – Instituto da Construção e do Imobiliário;

LNEC – Laboratório Nacional de Engenharia Civil;

MEE – Ministério da Economia e do Emprego;

MOPTC – Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações;

PEAD – Polietileno de Alta Densidade;

PP – Polipropileno;

PVC – Policloreto de Vinilo;

TFM – Trabalho Final de Mestrado;

# 1 Introdução

## 1.1 Enquadramento do tema

No presente relatório de estágio, designado de trabalho final de mestrado (TFM), procura-se descrever o conjunto de atividades realizadas ao longo do estágio curricular desenvolvido na empresa de construção de obras públicas UrbeHydraulic. Este estágio teve a duração de 5 meses, com início a 14 de Março e término a 16 de Agosto do ano 2013, e teve como principal foco de atividade a elaboração de propostas para concursos públicos, publicados em Diário da República, relativos à realização de obras públicas no ramo da construção civil, mais propriamente no campo da Hidráulica Urbana e Agrícola, a partir dos requisitos e condições técnicas previamente estabelecidos.

O aluno participou em várias tarefas preconizadas para a elaboração das propostas, e foi sempre acompanhado por algum membro da UrbeHydraulic, consoante a atividade que estivesse a desempenhar. Os tipos de atividades a realizar foram propostos numa primeira fase pelo orientador da UrbeHydraulic ao estagiário e ao seu orientador do ISEL. Posteriormente, estas atividades foram apresentadas à Comissão Coordenadora do Mestrado de Engenharia Civil que por sua vez deu o aval à realização das mesmas.

Apesar do aluno estar inscrito no Mestrado em Edificações, a oportunidade de fazer um estágio curricular, ainda que com principal enfoque no ramo da hidráulica, foi sempre vista como a primeira opção. Posto isto, convém ressaltar que a empresa acolhedora do estágio promoveu a realização de tarefas de caráter mais global na área da engenharia civil e não exclusivamente dos ramos da Hidráulica Urbana e Agrícola, contemplando por diversas situações a realização de atividades comuns tanto ao ramo das Edificações como a qualquer outro ramo da área da engenharia civil.

### 1.1.1 Obras Públicas

O conceito de obra na indústria da Construção pode ser definido como a atuação, em território rural ou urbano, concretizada através de trabalhos de construção, reconstrução, ampliação, alteração, adaptação, conservação, restauro, reparação, beneficiação e demolição de um bem imóvel ou de um conjunto de bens imóveis, por parte duma entidade executante que por sua vez é contratada por uma entidade promotora. [3]

A partir deste conceito, surge a noção de **obra pública**, que se define como uma obra de utilidade pública, que é adjudicada por uma entidade estatal e financiada com capitais públicos, uma vez que tem uma função económica ou técnica de utilidade pública. Até à reformulação do governo no ano de 2012, o organismo sobre o qual recaía a tutela das obras públicas era o Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações (MOPTC). Atualmente este organismo constitui apenas uma secretaria de estado do Ministério da Economia e do Emprego (MEE). Este departamento do Governo de Portugal tem a missão de definir, coordenar e executar a política nacional nos domínios da construção e obras públicas, dos transportes aéreos, fluviais, marítimos, terrestres e das comunicações. [14] Destacam-se como principais Donos de Obras públicas:

- Estado;
- Institutos e Associações públicas;
- Autarquias locais ou outras entidades sob tutela administrativa;
- Regiões Autónomas dos Açores e da Madeira;
- Fundações públicas, com exceção das previstas na Lei nº 62/2007, de 10 de setembro;
- Empresas públicas e Sociedades Anónimas de capitais maioritária ou exclusivamente públicos. [12]

Os tipos de obras públicas mais frequentes são:

- Obras de Construção Civil;
- Obras de Urbanização;
- Obras Hidráulicas;
- Vias de Comunicação e Aeródromos;
- Pontes e Viadutos.

A obra pública é sinónimo de um investimento que tem o foco no cidadão e globalmente no país. No que diz respeito aos cidadãos, as obras públicas são realizadas com o intuito de melhorar a qualidade de vida e o bem estar das populações. As decisões de se realizarem estes empreendimentos públicos são acordadas nos programas de desenvolvimento de âmbito nacional, regional ou municipal. Estes programas são da responsabilidade do Governo de Portugal numa primeira instância, e têm em vista essencialmente um melhor ordenamento do território, que por sua vez se traduz na melhoria das características do espaço físico em redor do cidadão. Do ponto de vista global do país, a realização tanto de obras públicas como de obras privadas (sendo que estas numa escala menor), não só potencia o desenvolvimento da economia, pela geração e movimentação de capitais financeiros volumosos e pela criação de postos de



trabalho, como promove ainda o desenvolvimento tecnológico das soluções tradicionais, através da atualização de processos e metodologias de execução de toda esta gama de infraestruturas, com base na permanente evolução tecnológica que se verifica nacional e internacionalmente.

As obras públicas podem ser contratadas pelos seguintes modos:

- Por empreitada: Quando a sua realização é oficializada através do estabelecimento de um contrato administrativo, partindo do pagamento de um valor entre um Dono de Obra e um Empreiteiro. O Dono de Obra é responsável pela conceção da obra e o Empreiteiro responsável pela execução da mesma. Numa mesma obra poderão existir diversas subempreitadas, quando se contemplam determinados conjuntos específicos de trabalhos que se realizam por outra(s) entidade(s) subcontratada(s) pelo Empreiteiro;
- Por concessão de obras ou serviços públicos: Quando celebrada através dum contrato administrativo que, tendo as mesmas características que o descrito anteriormente, tem como contrapartida o direito de exploração da obra, sendo este acompanhado ou não do pagamento de um valor. Os Cadernos de Encargos dos procedimentos de formação deste tipo de contratos integram um código de exploração que contém os direitos e as obrigações das partes relativas à exploração da obra ou serviço a explorar; [12]
- Por locação ou aquisição de bens móveis: Modalidade em que se celebra um contrato no qual uma entidade se obriga a ceder a outra, de modo temporário ou definitivo e através do pagamento duma renda ou duma compra definitiva, o direito de utilização de um bem móvel; [12]
- Por aquisição de serviços: Em que a entidade adjudicante envia convites para que as entidades habilitadas à prestação dos serviços em questão apresentem, de acordo com o seu exclusivo critério, proposta para a prestação de serviços. [11] [12]

No âmbito do tema deste relatório e pelo facto de ter sido exclusivamente neste campo que o aluno desenvolveu a sua atividade, desenvolver-se-á mais concretamente a temática das **obras públicas realizadas por empreitada**.

#### **1.1.1.1 Obras Públicas por Empreitada**

A realização duma obra pública por empreitada é oficializada quando se estabelece o contrato público entre a entidade que pretende executar a obra (entidade adjudicante) e a entidade responsável pela execução da obra (a entidade adjudicatária). A entidade adjudicante é o **Dono de Obra** e a entidade adjudicatária é o **Empreiteiro**.

O Dono de Obra é a entidade pública, individual ou coletiva, a quem pertencem os bens e que ordena a execução da obra. É responsável por assegurar que se cumprem os níveis de qualidade da obra definidos em projeto, por decidir sobre eventuais alterações do projeto que surjam durante a execução da obra, e ainda por assegurar o financiamento necessário para a execução da mesma. [3]. Para efeitos de legislação, são considerados donos de obras públicas as entidades dotadas de competência jurídica para formarem o contrato público, ditas entidades adjudicantes, e que são criadas com o intuito de assegurar as necessidades gerais da população, não tendo qualquer carácter industrial ou comercial.

Qualquer uma das entidades que constitua na altura o Dono de Obra deve realizar a sua atividade de um modo imparcial, isento, promovendo uma relação de rigor com o empreiteiro que vai realizar a obra e aplicando as leis estipuladas na legislação em vigor.

Durante a fase de execução da obra, o Dono de Obra faz-se representar pelo Diretor de Fiscalização da Obra, um técnico habilitado que deve assegurar a conformidade da obra em relação ao projeto, exercendo o poder do Dono de Obra exceto em questões relacionadas com a eventual alteração do contrato. Destacam-se como principais funções do Diretor de Fiscalização da Obra:

- Controlar a execução da obra por parte do empreiteiro, para que esta esteja em conformidade com o projeto de execução, promovendo o cumprimento de todas as normas legais e regulamentares em vigor;
- Acompanhar a realização da obra frequentemente, emitindo as diretrizes necessárias para a correta execução da obra;
- Comunicar ao Dono de Obra e posteriormente ao(s) autor(es) do projeto qualquer deficiência técnica do projeto, que obrigue à alteração do mesmo;
- Ser isento e cumprir todas as suas obrigações previstas na lei. [8][16]

O **Empreiteiro** é a entidade que vai executar a obra em regime de contrato de empreitada, que se define como a empresa de construção. Em termos legislativos define-se como a entidade adjudicatária, e que é responsável pelo desenvolvimento da obra, cumprindo todas as premissas estipuladas no contrato, Caderno de Encargos, restantes peças do projeto e legislação em vigor. Em obra o Empreiteiro faz-se representar pelo Diretor de Obra. [8]

O Diretor de Obra, é o técnico da empresa (engenheiro civil), que deve assegurar a realização da obra, dirigindo os aspetos administrativos, económicos, técnicos e relativos à segurança da obra e dos trabalhadores. Este pode ainda delegar algumas destas obrigações a um encarregado de

obra, que fará a ligação entre o Diretor de Obra e os trabalhadores. As principais funções do Diretor de obra são:

- Dirigir a execução dos trabalhos e a coordenação de toda a produção;
- Garantir a realização eficaz da obra, em conformidade com o projeto de execução;
- Utilizar os métodos de produção mais eficazes para a obra em questão, assegurando no entanto o cumprimento de todas as condições estipuladas no projeto, a qualidade e a segurança da obra;
- Notificar sempre que se identifiquem deficiências ou se promovam alterações, a fiscalização de obra;
- Requerer, sempre que considere importante para que a obra esteja dentro do previsto a nível técnico, a assistência técnica dos autores do projeto. Sempre que o fizer deve avisar o Diretor de Fiscalização de obra previamente, registando este facto no livro de obra;
- Ser isento e cumprir todas as suas obrigações previstas na lei. [16]

### **1.1.2 Código dos Contratos Públicos (Decreto-Lei n.º18/2008)**

Para se estabelecer um contrato de uma empreitada de obra pública entre as duas entidades envolvidas na sua realização, o Dono de Obra e o Empreiteiro, é necessário desenvolver um conjunto de procedimentos de carácter legal/jurídico, que assentem nas diretrizes estipuladas nos documentos legais no âmbito da contratação pública. Para o caso em questão o documento que rege a contratação pública relacionada com a aquisição de serviços, a locação ou bens móveis, as empreitadas de obras públicas, e a concessão de obras e de serviços públicos é o Código dos Contratos Públicos (CCP).

O CCP surge não só a partir da adoção de Diretivas Comunitárias definidas pelo Parlamento Europeu, num sentido de aumentar a concorrência e a transparência dos mercados nacionais de aquisição de serviços, de promover uma melhor coordenação dos processos de adjudicação de serviços e obras públicas, mas também de outro documento jurídico, o Decreto-Lei n.º 59/99 de 2 de março, adaptando as premissas deste à atualidade, à inovação e ao desenvolvimento que se verificou ao longo do tempo em Portugal, não só ao nível da prestação de serviços públicos mas também do desenvolvimento tecnológico e social.

Este código visa também regular a fase de formação dos contratos que são suscetíveis à concorrência de mercado, celebrados pelas entidades adjudicantes, garantindo que a enunciação

e publicitação de fatores relativos ao critério de adjudicação e os respetivos coeficientes de ponderação se fazem com base nos princípios da igualdade, concorrência, imparcialidade, proporcionalidade, transparência e boa fé. Toda a metodologia de avaliação das propostas deve estar exposta no programa de procedimento, com a enumeração de todos os fatores e subfatores que definem o critério de adjudicação. [12]

### **1.1.2.1 Principais Inovações**

Das principais inovações introduzidas pelo CCP no que diz respeito à contratação pública destacam-se o procedimento de diálogo concorrencial, os leilões eletrónicos, e os sistemas dinâmicos.

O procedimento de diálogo concorrencial é adotado quando é impossível, pela complexidade do contrato, recorrer a um concurso público ou a um concurso limitado, posteriormente descritos. Este procedimento permite à entidade adjudicante debater com os potenciais interessados na execução do contrato a realizar, alguns aspetos que não estão totalmente definidos.

Através do leilão eletrónico é possível à entidade adjudicante recorrer aos procedimentos de concurso quando estiver em causa a formação de contratos de prestação de serviços ou de aquisição de bens móveis. Deste modo, os concorrentes poderão fazer um “upgrade” de determinados atributos das suas propostas, relativos a aspetos da execução do contrato a celebrar, com tanto que se fixem parâmetros base desses aspetos e desde que esses mesmos atributos sejam definidos matematicamente e quantitativamente.

Por fim, outra das mais relevantes inovações produzida pelo CCP são os designados sistemas de aquisição dinâmicos. Estes sistemas totalmente eletrónicos permitem às entidades adjudicantes celebrar contratos de aquisição de bens e serviços cujas especificações técnicas são estandardizadas, simplificando e desburocratizando este processo. [12]

### **1.1.2.2 Principais Alterações**

#### **a) Uniformização e redução do número de procedimentos pré-contratuais:**

No que toca aos procedimentos pré contratuais, o CCP promoveu uma redução do seu número e da sua diversidade eliminando desta forma os procedimentos menos consentâneos com a concorrência e promovendo a autonomização das candidaturas baseada nas suas diferenças. Atualmente, prevêem-se apenas os seguintes procedimentos:

**a.1) Contratação por Ajuste Direto:**

Procedimento através do qual a entidade adjudicante convida diretamente uma ou várias entidades à sua escolha a apresentar proposta, podendo com elas negociar aspetos da execução do contrato a celebrar. [18] Especificamente para a formação de contratos de empreitadas de obras públicas, o procedimento por ajuste direto é adotado quando:

- Se trate de novas obras que consistam na repetição de obras semelhantes que foram realizadas pela mesma entidade adjudicante;
- Se trate de obras a realizar apenas com fins investigacionais, de experimentação, estudo ou desenvolvimento;
- Se trate de uma obra ao abrigo de um acordo quadro. [17]

Refere-se que por ajuste direto não podem ser convidadas a apresentar propostas entidades que tenham executado alguma obra à entidade adjudicante, no ano económico em curso ou nos dois anos económicos anteriores. Uma das principais alterações que o CCP promoveu consistiu num aumento dos valores máximos até aos quais um contrato público pode ser celebrado por ajuste direto. Este procedimento permite atualmente a celebração de contratos, relativamente a empreitadas de obras públicas, de valores até € 150 000, de valores até €75 000 relativamente à aquisição de bens e serviços ou ainda, caso a entidade adjudicante seja o Banco de Portugal ou o Governo, até € 1 000 000.

**a.2) Contratação por Negociação (com publicação prévia de anúncio):**

Este procedimento é adotado na celebração de contratos de empreitadas públicas nas seguintes condições:

- Quando em anterior concurso público ou limitado por prévia qualificação, ou em anterior diálogo concorrencial, todas as propostas tenham sido excluídas. A decisão da adoção deste processo só pode ser tomada após seis meses da exclusão das propostas apresentadas, e o seu anúncio deve ser feito no Diário da República e no Jornal Oficial da União Europeia;
- Em obras com fins investigacionais, de experimentação, de estudo ou de desenvolvimento, desde que a realização dessas obras não se destine a assegurar a viabilidade das mesmas ou a reduzir os custos daqueles fins. [12][17]

**a.3) Contratação por Concurso Público:**

Consiste no procedimento em que qualquer entidade concorrente que esteja dentro dos parâmetros estabelecidos na lei pode apresentar uma proposta para a realização de uma obra

pública e que culmina com a decisão por parte da entidade adjudicante sobre qual o concorrente com o direito à realização de uma obra pública, com base em valias técnicas e/ou económicas, prazos e outros fatores (em sede própria definidos) das propostas apresentadas.

Quando os concursos em causa forem apenas publicados em Portugal, os limiares comunitários definem um valor máximo de € 5.000.000 para a celebração de contratos para empreitadas de obras públicas. [12] [17]

#### **a.4) Contratação por Concurso Limitado (com prévia qualificação):**

Neste tipo de procedimento qualquer operador económico pode participar mas apenas aqueles que forem convidados pela entidade adjudicante podem posteriormente apresentar proposta.

No que toca a valores máximos, os concursos limitados seguem o mesmo valor que os concursos públicos, isto é, de € 5.000.000 para empreitadas de obras públicas. [12]

#### **a.5) Diálogo Concorrencial:**

Este procedimento pré contratual já foi superficialmente descrito anteriormente, e é adotado para contratos particularmente complexos nos quais é impossível definir a solução e os meios técnicos que mais concretamente satisfazem as necessidades da Dono de Obra, e ainda a estrutura jurídica ou financeira do respetivo contrato. As entidades adjudicantes têm perfeito entendimento de quais as necessidades a satisfazer mas desconhecem quais as soluções técnicas que permitem resolvê-las, havendo desta parte a dificuldade em elaborar o próprio Caderno de Encargos. [17]

Nos procedimentos de negociação e de concurso limitado, o CCP aumentou a exigência em relação ao nível da qualificação dos candidatos, estabelecendo-se atualmente modelos de avaliação dos candidatos que se baseiam na sua capacidade técnica e financeira para cumprir o programa de procedimentos.

#### **b) Desmaterialização na contratação pública – Inovação com as Plataformas Eletrónicas:**

Uma das principais alterações implementadas pelo CCP, com complemento no Decreto-Lei nº143-A/2008 de Julho e pela portaria 701-G/2008, e no sentido de promover a utilização das novas tecnologias de informação, consistiu na desmaterialização do processo de contratação pública, através do aparecimento das Plataformas Eletrónicas.

As Plataformas Eletrónicas são infraestruturas informáticas que disponibilizam um conjunto de serviços e aplicações informáticas através das quais se desenvolvem os procedimentos contratuais necessários à formação de contratos públicos. As empresas interessadas em ter acesso aos concursos de que cada plataforma dispõe terão de se “associar” à mesma, através do pagamento duma determinada taxa periódica (anual ou mensal) para acederem a esses concursos. Em Portugal, existe um total de oito entidades que prestam um serviço de plataformas eletrónicas de contratação pública e que estão certificadas pelo Centro de Gestão da Rede Informática do Governo (CEGER). Cabe às empresas, a partir da sua experiência e sensibilidade adquiridas, escolher aquela ou aquelas em que se querem inscrever para ter acesso aos concursos públicos que considerem mais interessantes. Todo o desenvolvimento técnico dos sistemas informáticos e as formalidades eletrónicas inerentes ao processo de contratação pública via plataforma são da responsabilidade da entidade gestora da plataforma juntamente com a entidade adjudicante. [18]

Com o aparecimento das Plataformas Eletrónicas, quer a decisão de contratar, quer o ato público de contratação, deixaram de se processar fisicamente e passaram a realizar-se através de meios totalmente eletrónicos. Assim, promove-se não só uma maior eficiência na contratação e em todas as suas etapas como também a desburocratização dos atos e a simplificação dos vários procedimentos que constituem este processo.

Os principais requisitos a cumprir pelas plataformas eletrónicas que estão previstos no CCP são:

- Constituírem uma estrutura de alojamento e comunicações cem por cento eficaz e sem falhas;
- Garantir uma segurança e confidencialidade quando for o caso, total dos dados e sua integridade;
- Através de um “software” claro e de apoio presencial e remoto, oferecer um serviço prestado por profissionais qualificados que garantam total apoio a todos os utilizadores (entidades adjudicantes e entidades adjudicatárias). [7][12]

O processo de desenvolvimento do concurso público através da plataforma eletrónica será descrito posteriormente em detalhe.

c) Aposta no desenvolvimento científico, tecnológico e jurídico:

O CCP procura dinamizar e simplificar todo o processo de contratação pública, atualizando-o e colocando-o a par de todo o desenvolvimento científico e tecnológico verificado nos últimos

anos. O resultado é um documento que assenta fundamentalmente na modernização da área da investigação, concretamente nos procedimentos jurídicos e administrativos das instituições científicas.

Toda a reestruturação e inovação que surgiu com o CCP tornou os processos de contratação pública mais simples, mais atuais e de acordo com as normas e procedimentos contratuais a nível europeu, permitindo com este último ponto estreitar novas parcerias com empresas estrangeiras, exportar serviços a novos mercados e ampliar o campo de atuação das empresas portuguesas o que por sua vez leva à dinamização global do setor das obras públicas, um dos setores de mais impacto na economia portuguesa.

Todo o processo que culmina na assinatura do contrato que se estabelece entre o Dono de Obra e o Empreiteiro vai ser alvo de análise mais detalhada, uma vez que envolve todo um conjunto de procedimentos preconizados no CCP, que vão desde a publicação do concurso público para realização da obra até à escolha da proposta mais vantajosa do ponto de vista do Dono de Obra.

## 1.2 Objetivos

Os objetivos gerais do TFM consistem na obtenção de valências e conhecimentos que lhe permitam terminar esta etapa da vida académica e que se revelem úteis, a todos os níveis, futuramente.

Quanto aos objetivos específicos deste trabalho destacam-se os seguintes:

- Aquisição de competências técnicas e profissionais no ramo da engenharia civil que possam ser mais-valias no mercado de trabalho;
- Tomar contacto com a dinâmica de funcionamento de uma empresa que realiza predominantemente obras públicas;
- Conhecer todos os conceitos inerentes e o modo de funcionamento dos concursos para a adjudicação de obras públicas;
- Desenvolver um trabalho útil não só para o aluno durante o estágio mas também para a UrbeHydraulic no seu dia a dia, tomando este processo de apoio recíproco;
- Entender o processo contínuo de elaboração das propostas, decomposto nas suas principais atividades, de um modo geral e em específico na empresa acolhedora do estágio.



## 1.3 Estrutura do Trabalho

O presente trabalho encontra-se organizado em seis capítulos principais, que se encontram divididos em vários subcapítulos, e que se descrevem como:

- O capítulo 1 (**Introdução**) no qual se explicam as principais definições e termos inerentes ao desenvolvimento do estágio, em especial os conceitos associados às empreitadas de obras públicas, quais os principais intervenientes envolvidos a nível de gestão e de execução, o modo de funcionamento dos concursos públicos e dos processos de contratação e ainda o desenvolvimento da atual legislação que rege esta parte da atividade da empresa. Descrevem-se ainda os principais objetivos pretendidos com a realização deste trabalho e a sua estrutura;
- O capítulo 2, (**Caracterização da empresa**) no qual se define toda a atividade da empresa, desde a estrutura organizacional, o campo de atuação, principais clientes, as obras realizadas e as perspectivas futuras da mesma;
- No capítulo 3 (**Elaboração de Propostas**) descrevem-se pormenorizadamente todas as fases dos concursos públicos e quais os procedimentos que a UrbeHydraulic utiliza para produzir as suas propostas, com principal enfoque naqueles em que o aluno desenvolveu a sua atividade. Descrevem-se ainda todas as tarefas a realizar, acordadas entre a entidade de acolhimento do estágio e a entidade académica;
- No capítulo 4 (**Casos de Estudo**) são apresentados os concursos para os quais se participou na elaboração da respetiva proposta, e toda a atividade realizada, dividida pelas tarefas preconizadas para o efeito;
- O capítulo 5 (**Preço Real Vs Valor de Venda**) no qual se descreve uma problemática proposta, sendo feita a interpretação pessoal dessa questão, propondo-se soluções para a resolução da mesma;
- No capítulo 6 (**Conclusão**) faz-se uma avaliação de nível pessoal e profissional do trabalho realizado e do cumprimento dos objetivos gerais e específicos estipulados, no sentido de confirmar quais as valências adquiridas com a realização do estágio.



**INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA**

Área Departamental de Engenharia Civil

## 2 Caracterização da Empresa

### 2.1 Atividade da Empresa

A UrbeHydraulic é uma empresa de construção e obras públicas, sediada na cidade do Montijo, com cerca de um ano de existência, e que tem como âmbito de atividade a execução de obras nos domínios da engenharia hidráulica urbana, hidráulica agrícola, hidráulica marítima, resíduos e requalificação ambiental.

#### 2.1.1 Estrutura Organizacional

A estrutura organizacional da UrbeHydraulic encontra-se representada no organigrama da figura 2.1:

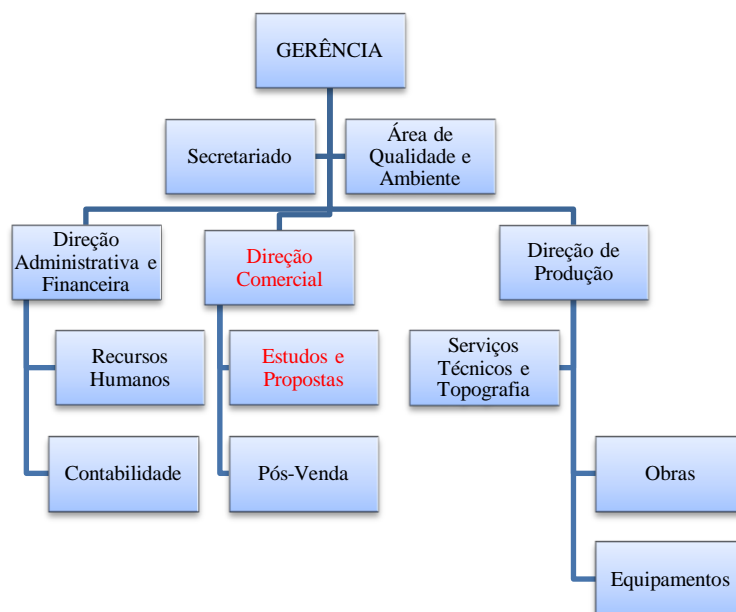


Figura 2.1 – Organigrama da Empresa

No departamento de produção, encontram-se dois engenheiros civis, responsáveis pela execução e gestão contratual das obras e um funcionário administrativo. No decorrer de uma obra, está presente um encarregado de obra que pertence aos quadros da empresa e ainda um engenheiro civil, com a função de diretor técnico da obra, que pode ser recrutado para desempenhar esse papel a partir do departamento de produção ou eventualmente ser contratado para

exclusivamente para a realização dessa obra. No departamento comercial, encontra-se um medidor orçamentista, apoiado por um elemento afeto à produção. Este é responsável pelos estudos dos projetos e pela elaboração dos orçamentos das propostas UrbeHydraulic.

O aluno foi integrado no departamento comercial, concretamente na área de Estudos e Propostas, trabalhando em estreita colaboração com o medidor orçamentista.

### 2.1.2 Principais Clientes

Os principais clientes da UrbeHydraulic atualmente são:

- Direção Geral da Agricultura e Desenvolvimento Rural (DGARD);
- Instituto da Água (INAG);
- Câmara Municipal de Lisboa (CML);
- Empresa de Desenvolvimento e Infra-Estruturas do Alqueva (EDIA);
- Águas de Portugal (AdP);
- Câmara Municipal da Moita.

### 2.1.3 Trabalhos Realizados

Até ao momento, a UrbeHydraulic apresenta já um conjunto interessante de trabalhos realizados nas principais áreas do seu campo de atuação, dos quais se destacam as seguintes obras:

- Requalificação urbanística do Largo do Intendente e Rua do Benfornoso, Lisboa:

Como se observa nas figuras 2.2 e 2.3, o Largo do Intendente ganhou um amplo espaço pedonal, imprescindível para a criação de novas sinergias funcionais.



Figura 2.2 e 2.3 – Requalificação do Largo do Intendente e da Rua Benfornoso.

- Empreitada de modernização dos canais primários do Vale do Sado:

Nesta obra os trabalhos foram constituídos essencialmente pela instalação de um sistema de controlo e supervisão centralizada da rede primária e dos principais distribuidores de água do Aproveitamento Hidroagrícola do Vale do Sado, como se verifica nas figuras 2.4 e 2.5.



Figuras 2.4 e 2.5 – Nô de Romeiras antes e depois da intervenção.

- Empreitada de recuperação do parque urbano da Fonte da Prata, Moita:

A obra do parque urbano do bairro da Fonte da Prata na vila da Moita, representada nas figuras 2.6 e 2.7, compreende a recuperação e conclusão do mesmo distribuído por três parcelas de terreno, envolvendo uma área aproximada de 3,2 hectares.



Figuras 2.6 e 2.7 – Recuperação do parque urbano da Fonte da Prata na Moita.

Recentemente foram adjudicadas mais duas obras, a construção do sifão do Arão em Odiáxere, concelho de Lagos e a construção da ciclovía no Pinhal Novo, concelho de Palmela.

### **2.1.4 Lista de Tarefas a desempenhar**

No sentido de substituir um conjunto de parâmetros relativos à avaliação de dissertações de mestrado por um outro conjunto mais apropriado à avaliação do trabalho desenvolvido em estágio, foi elaborada, em conjunto com a Comissão Coordenadora do Curso de Mestrado em Engenharia Civil do Instituto Superior de Engenharia de Lisboa e com o orientador responsável na entidade acolhedora do estágio, a empresa UrbeHydraulic, a seguinte lista de tarefas a desempenhar por parte do aluno ao longo do estágio:

- Análise de condições e critérios de admissibilidade das empresas que concorrem aos concursos públicos escolhidos pela empresa, publicados em Diário de República, para verificar se a empresa se encontra em condições de concorrer aos respetivos concursos;
- Elaboração de Orçamentos, após descarregado o Projeto de Execução e o Caderno de Encargos, a partir dos Mapas de Quantidades de Trabalhos, consultas de mercado e da elaboração da lista de preços unitários;
- Elaboração de Memórias Descritivas e Justificativas relativas à execução da obra em que se definirão as metodologias de trabalho;
- Elaboração de Planos de Trabalhos relativos à execução da obra, com inclusão dos mapas de carga de mão de obra e de carga de equipamento;
- Elaboração de documentos Anexos que não sendo obrigatórios, são relevantes por definirem determinados elementos extra do Plano de Trabalho, e dos Erros e Omissões do projeto;
- Submissão das propostas na Plataforma Eletrónica procedendo antes de tal a uma verificação final, de que todos os requisitos obrigatórios são satisfeitos para que a proposta seja considerada passível de ser aceite em concurso.

Há a referir que as atividades nesta lista descritas são todas aquelas que foram acordadas inicialmente entre as três partes envolvidas na realização deste estágio, a entidade acolhedora do estágio, a UrbeHydraulic, o estagiário e com o ISEL, e são formalmente descritas como tarefas a desenvolver no estágio. O pressuposto é que, de um modo geral, se atue em todas estas fases da elaboração de propostas, consoante a necessidade da empresa no momento, estando esta relacionada com o volume de propostas a realizar num determinado momento, e da aprendizagem e “*know-how*” desenvolvidos pelo aluno e que são fruto da experiência adquirida ao longo do estágio.

## **3 Elaboração de Propostas**

### **3.1 Procedimentos dos Concursos Públicos**

#### **3.1.1 Processo de Formação do Contrato e Execução da Obra Pública**

Até há pouco tempo, os documentos que constituíam a proposta eram apresentados em suporte papel. Os interessados solicitavam à entidade adjudicante, em tempo útil, as cópias das peças do procedimento mediante um determinado pagamento. Após todos os documentos constituintes das propostas terem sido entregues em suporte papel, realizava-se um ato público de apresentação das propostas ou candidaturas. Neste ato público, os concorrentes ou seus representantes apresentam as suas propostas e eventuais reclamações perante a comissão responsável pela análise das propostas. Por sua vez esta comissão avaliava os pressupostos que deveriam constar nas propostas e as eventuais reclamações feitas pelos concorrentes para depois comunicar a sua admissão ou não a concurso. Após encerrada a sessão pública, as propostas eram avaliadas pela comissão de análise num determinado prazo, e era decidido qual seria a proposta adjudicada, sendo que esta decisão era disponibilizada através de um relatório, no qual se discriminava a classificação das propostas devidamente fundamentada e com base no critério de adjudicação definido anteriormente. [11]

Atualmente todo este processo físico foi extinto e o processo de contratação pública é realizado a nível eletrónico, pelas supracitadas Plataformas Eletrónicas. O processo de contratação pública através das plataformas eletrónicas, no prisma das entidades adjudicatárias, prevê os seguintes passos:

#### **1. Preparação e aprovação do concurso:**

A entidade adjudicante interessada em publicar o anúncio para a realização da obra pública deve utilizar os meios eletrónicos previstos na legislação atual para realizar tal ação, enviando o mesmo para o portal do Diário da República Eletrónico (DRE), nos termos previstos no CCP e conforme as modalidades de transmissão especificadas na plataforma eletrónica em causa. Posteriormente, e após aprovação de conformidade, este anúncio é também enviado para a Imprensa Nacional – Casa da Moeda, S.A para publicação no Diário da República em formato papel. Para obras a partir de determinados valores, o concurso tem que ter uma dimensão internacional. Nessa situação a entidade adjudicante, para além de publicar o anúncio no DRE, deve publicá-lo também no Jornal Oficial da União Europeia. Para tal, deve enviar um anúncio

pré informativo para esta entidade, simultaneamente ao envio que realiza para o Diário da República Eletrónico, de acordo com o modelo do anexo II do Regulamento (CE) ° 1564/2005, da Comissão de 7 de Setembro. De seguida, deve reencaminhar o anúncio para o Serviço das Publicações Oficiais das Comunidades Europeias através de meios eletrónicos ou através de outro meio desde que o conteúdo tenha no máximo 650 palavras. [12]

## **2. Publicação de concursos/ envio de convites:**

Preenchidos os devidos modelos necessários para a constituição do concurso público, e após a entidade adjudicante ter enviado quer à Imprensa nacional quer para a plataforma do DRE o respetivo concurso, este é então publicado em ambos os formatos, através de um anúncio conforme o modelo aprovado por portaria dos ministros responsáveis pela edição do Diário da República e pelas áreas das finanças e das obras públicas.

Este tipo de procedimento ocorre aquando da realização de concursos públicos, limitados, por diálogo concorrencial e por negociação. Para concursos por ajuste direto, após o abertura do concurso ter sido aceite pelas entidades responsáveis por essa aceitação, os convites para apresentação de proposta para realização da empreitada são enviados às empresas selecionadas, não havendo lugar à publicação em nenhuma das plataformas mencionadas anteriormente. [12]

## **3. Disponibilização das Peças do Procedimento:**

Nesta fase são integralmente disponibilizadas, seja no portal da Internet destinado à contratação pública seja na plataforma eletrónica para o caso, as peças de procedimento, de acordo com os termos do disposto no n° 1 do artigo 130° do CCP. Estas peças devem estar disponíveis para consulta de interessados desde o dia da publicação do anúncio até ao termo do prazo fixado para a apresentação das propostas. Os elementos que constituem as peças de procedimento variam consoante o tipo de concurso que se realiza. Assim se preconiza que:

- Em concursos por ajuste direto, dado que este é proposto por convite, o Dono de Obra disponibiliza o Caderno de Encargos e o Projeto de Execução;
- Em concursos públicos, é disponibilizado o Programa do Procedimento (ou Programa de Concurso), o Projeto de Execução e o Caderno de Encargos;
- Nos concursos limitados por prévia qualificação e nos concursos com procedimento negocial, disponibilizam-se o Programa do Procedimento, o Projeto de Execução, o convite à apresentação das propostas e o Caderno de Encargos;
- Nos concursos por diálogo concorrencial, é disponibilizado o Programa do Procedimento, o Projeto de Execução, o convite à apresentação de soluções, o convite à



apresentação das propostas, a Memória Descritiva e Justificativa da Obra e o Caderno de Encargos.

Os serviços da entidade adjudicante devem registar o nome e o endereço eletrónico dos interessados que adquiram as peças do procedimento, sem que a aquisição destas peças constitua de alguma maneira uma condição de participação no concurso.

Em determinados concursos a disponibilização das peças está dependente do pagamento de um valor à entidade adjudicante. Nesses casos as peças só são fornecidas aos concorrentes após o pagamento desse valor, podendo no entanto vir a ser devolvido se se verificar alguma destas situações:

- A proposta apresentada pelo concorrente é a proposta adjudicada;
- O órgão responsável pela contratação decida não adjudicar nenhuma proposta, seja porque todas as propostas tenham sido excluídas ou pelo aparecimento de circunstâncias imprevistas que promovam a alteração de aspetos fundamentais das peças do procedimento após o termo do prazo fixado para apresentação das propostas;
- O órgão responsável pela contratação revogar esta decisão;
- O concorrente fique impedido de realizar o contrato devido à retificação ou aceitação de erros e/ou omissões das peças de procedimento. [12]

#### Caderno de Encargos:

O Caderno de Encargos consiste no documento que define quais são as cláusulas técnicas e jurídicas que se vão incluir no contrato a celebrar, estabelecendo as obrigações e deveres entre o adjudicatário e o adjudicante. [12] As principais diretrizes das cláusulas técnicas e jurídicas do Caderno de Encargos são, respetivamente:

- Condições de nível administrativo relativos à execução do contrato a celebrar (prazos, remuneração, entre outros) nas cláusulas jurídicas;
- Especificações técnicas com base na legislação nacional, europeia e nas cláusulas técnicas. [4].

#### Programa do Procedimento:

Este não é mais que o regulamento que estipula os termos a que obedece a fase de formação do contrato até à sua celebração. O programa do procedimento é constituído pelos seguintes elementos:

- A identificação do concurso;
- A entidade adjudicante;
- O órgão que tomou a decisão de contratar;
- O fundamento da escolha do concurso público;
- O órgão competente para prestar esclarecimentos;
- Os documentos de habilitação relacionados com o objeto do contrato a celebrar;
- O preço base da obra;
- O prazo para a realização da obra;
- O prazo de apresentação dos documentos de habilitação pelo concorrente;
- Os documentos que constituem a proposta redigidos numa língua estrangeira;
- A apresentação da(s) proposta(s) variantes caso sejam admitidas;
- O prazo para apresentação das propostas;
- O prazo da obrigação de manutenção das propostas;
- O critério de adjudicação, com base no preço proposto e/ou na valia técnica da obra e/ou no prazo de execução da mesma;
- O valor da proposta a partir do qual este é considerado anormalmente baixo;
- O modo de prestação da caução quando assim é exigida;
- O valor da caução quando exigida;
- A possibilidade de adoção de um ajuste direto quando for o caso. [12]

#### **4. Esclarecimentos e retificação das Peças do Procedimento:**

Após descarregadas as peças do procedimento da Plataforma Eletrónica ou do Portal de Compras Públicas da Internet, os concorrentes podem apresentar pedidos de esclarecimento de quaisquer dúvidas surgidas na compreensão e na interpretação das mesmas. Este esclarecimento deve ser solicitado por escrito, através da Plataforma Eletrónica, no primeiro terço do prazo fixado para a apresentação das propostas, à Entidade Adjudicante. Por sua vez, os esclarecimentos serão prestados por escrito, também através da Plataforma Eletrónica, até ao fim do segundo terço do prazo fixado para a apresentação das propostas.

Se após todos os esclarecimentos efetuados forem confirmadas retificações de erros ou omissões das peças, o concurso é suspenso até retificação das mesmas e a existência destas retificações que serão efectuadas é comunicada a todas as entidades que efetuaram o levantamento do processo de concurso. Caso se verifique a falta de resposta a qualquer pedido de esclarecimento realizado nos trâmites legais por parte da entidade adjudicante, a mesma é obrigada a prorrogar o prazo de entrega das propostas, no mínimo, por um período igual ao do atraso verificado. [12]

### Erros e Omissões

Os **Erros** podem ser definidos como “a quantificação incorreta de um artigo no mapa de medições, relativo à realização de um trabalho indispensável à execução da empreitada”. [2] Resultam de medições mal realizadas nas peças desenhadas e nas especificações que incluem a aplicação de métodos de cálculo errados ou ainda de erros nas medições. [3]

As **Omissões** são definidas como sendo “os trabalhos indispensáveis à execução da empreitada que não foram incluídos no projeto ou que não constam no mapa de medições”. [3]

Os Erros e Omissões detetados no Caderno de Encargos devem dizer respeito unicamente a aspetos ou dados não conformes com a realidade, a quantidades que sejam as estritamente necessárias para a execução integral do projeto, ou ainda a condições técnicas de execução do projeto que o interessado não considere exequíveis. A lista com estes elementos deve ser apresentada pelos interessados até o quinto sexto do prazo definido para a apresentação das propostas. São criados a partir do mapa de trabalhos com as respetivas quantidades e no qual se identificam as parcelas dos artigos onde estes foram detetados, assim como, quando requerido, se incorporam as medições detalhadas e respetivas quantidades de novos artigos que possam surgir. Esta lista terá de ser reencaminhada através da Plataforma Eletrónica utilizada para o órgão competente para a decisão de contratar, junta às peças do procedimento patentes para consulta, e no formato eletrónico referido em programa de concurso. [12]

Este ato suspende a data de apresentação das propostas como já referido, desde o último dia para apresentação da lista de identificação os erros e omissões, até ao dia em que o órgão competente para a decisão de contratar se pronuncie sobre estes mesmo erros e omissões. Posteriormente a entidade adjudicante disponibilizará aos concorrentes, através da Plataforma Eletrónica, uma nova lista das medições com os erros e omissões que forem considerados aceites expressamente assinalados, considerando todos os outros como rejeitados, e qual a nova data para apresentação das propostas.

O prazo para as propostas serem entregues é decidido de livre escolha pela entidade responsável, desde que respeite os limites mínimos definidos pelo CCP. Na fixação do mesmo, deve ser tomado em conta o tempo necessário para ser elaborada a proposta considerando a sua natureza, as suas características, o seu volume e a complexidade das prestações objeto do contrato a celebrar. Este prazo pode ainda ser prorrogado a pedido devidamente fundamentado de qualquer interessado que tenha adquirido as peças de procedimento. As decisões de prorrogação cabem também ao órgão competente para a decisão de contratar, devendo de

imediatamente avisar todos os interessados que tenham adquirido essas peças de tal situação, publicando um aviso sobre esta decisão. [12]

### **5. Receção das propostas e habilitação dos concorrentes:**

Após terem sido ultrapassados todos os obstáculos relativos a retificações do programa de procedimentos, os concorrentes entregam as respetivas propostas, com todos os seus documentos constituintes (documentos da proposta, documentos de habilitação dos concorrentes e outros eventualmente requeridos) até à data estipulada no programa de procedimentos e diretamente na Plataforma Eletrónica utilizada pela entidade adjudicante, por meio de transmissão escrita e eletrónica de dados. A receção da proposta é registada com referência à data (hora certa e dia), com posterior entrega do recibo eletrónico que comprova essa receção. Nesta fase pode ser exigida por parte da entidade adjudicante aos concorrentes que se apresentem garantias da sua capacidade técnica e financeira para realizar a empreitada, à luz do modelo simples de qualificação que regula a atividade de construção civil e obras públicas definido no CCP. [12][7]

Assim, a capacidade técnica diz respeito à estrutura organizacional, aos recursos humanos e meios técnicos disponíveis, e a sua experiência na execução de obras no setor (obras realizadas até à data e obras que estejam a decorrer). Por outro lado, a capacidade financeira é verificada pela “qualidade” (em volume e em valor) de declarações abonatórias e garantias emitidas por entidades bancárias, pelo volume de negócios à data, pelos valores do capital próprio da empresa e por outros indicadores financeiros (como a liquidez geral, a autonomia financeira, o grau de cobertura do imobilizado, entre outros). Qualquer dos parâmetros poderá ser alvo de avaliação pela entidade adjudicante numa fase prévia de qualificação dos candidatos, para despistar concorrentes que pretendam concorrer à obra que não garantam a cem por cento que tenham capacidade para realizar a mesma. [8]

Por vezes o Dono de Obra requer às empresas concorrentes o seu currículo e/ou de alguns dos técnicos que pertençam aos seus quadros, nomeadamente aos diretores técnicos. A partir da análise deste elemento o Dono de Obra procura informar-se sobre a experiência dos concorrentes e dos seus técnicos no que toca à realização de obras do mesmo género ou com características semelhantes. As características avaliadas dizem geralmente respeito ao custo global da obra, aos tipos de trabalhos a realizar, ao volume de trabalhos em questão, entre outros. Noutros casos é a empresa concorrente que integra nos documentos da proposta o seu currículo ou o dos seus técnicos, quando estes se evidenciem como uma vantagem competitiva. Nestas situações, a apresentação de um bom currículo a nível de obras realizadas por parte das

empresas concorrentes pode constituir um fator relevante para a entidade responsável pela decisão da adjudicação.

#### **6. Avaliação e negociação das propostas:**

Nesta fase são avaliadas as propostas no sentido de se estabelecer quais aquelas que são excluídas pelo não cumprimento da totalidade dos requisitos e quais as que são aceites a concurso, por forma a estabelecer a sua ordenação. São excluídas as propostas nas seguintes condições:

- Quando não é apresentado nos documentos da proposta um ou mais dos documentos requeridos pelo Dono de Obra;
- Quando os seus atributos violam claramente os parâmetros fixados no Caderno de Encargos;
- Quando algum dos seus atributos se encontra de alguma forma impossível de avaliar pelo seu modo de apresentação;
- Quando o preço contratual é superior ao preço base;
- Quando apresente um preço contratual inferior ao definido como preço anormalmente baixo e as justificações dadas não tenham sido consideradas válidas ou quando nem sequer foram apresentadas;
- Quando existem indícios de atos, acordos ou práticas passíveis de falsear as regras da concorrência leal. [10] [12]

Qualquer proposta excluída impede automaticamente essa entidade de participar neste concurso.

#### **7. Abertura e Consulta de propostas e candidaturas:**

No seguinte dia útil após a data limite para entrega a entidade adjudicante disponibiliza todas as propostas não excluídas que foram apresentadas pelos concorrentes, na Plataforma Eletrónica. Noutros tempos este era um processo presencial, que ocorria através de um ato público em que os concorrentes se reuniam para a apresentação (exceto no ajuste direto), de todas as propostas em formato papel, no dia útil imediatamente subsequente ao termo do prazo fixado para a apresentação das propostas. Este ato público era da responsabilidade da entidade adjudicante. Nessa sessão do ato público, à qual qualquer interessado podia assistir mas em que apenas os concorrentes podiam intervir, eram disponibilizados os documentos constituintes da proposta apresentados no prazo fixado pelo júri. Deste modo os concorrentes podiam reclamar da lista de concorrentes nos termos do disposto no art.º12 do CCP quando considerassem não estar

reunidos por parte dos concorrentes, nas suas propostas, algum dos requisitos necessários para apresentação da mesma. Caso alguma reclamação por parte de algum concorrente fosse deferida, a proposta em causa era imediatamente excluída do concurso.

### **8. Escolha da proposta para Adjudicação da obra:**

O conceito de Adjudicação é definido no CCP como “o ato pelo qual o órgão competente para a decisão de contratar aceita a única proposta apresentada ou escolhe uma de entre as propostas apresentadas”. Consiste na atribuição da execução da obra a partir de um processo de concurso público. A adjudicação é realizada com base num dos seguintes critérios:

- A proposta economicamente mais vantajosa para a entidade adjudicante;
- O preço mais baixo. [12] [15]

#### Critério da proposta economicamente mais vantajosa:

Para utilizar este critério na avaliação das propostas a entidade adjudicante atende a um determinado conjunto de fatores e subfatores elementares de avaliação, relativos aos aspetos da execução do contrato submetidos à concorrência pelo Caderno de Encargos, e respetivos coeficientes de ponderação, densificados num modelo de avaliação inserido nas peças de procedimentos, em anexo. Assim, é conveniente clarificar que estes fatores e subfatores não podem portanto dizer respeito a questões de qualidade, características ou outros elementos relativos à concorrência. Este modelo determina uma pontuação global, numérica, à proposta e que a define como a melhor quanto maior for a pontuação global que obtenha. [12]

Para uma melhor avaliação da proposta não se deve apenas considerar o valor final da pontuação global obtida. Há também que garantir um certo “valor-patamar” mínimo que por si só seja sinónimo de qualidade mínima da proposta, no sentido de garantir que o contrato é cumprido totalmente e o interesse público é assegurado. [6] Destacam-se como principais fatores elementares de avaliação das propostas:

- O preço;
- A valia técnica da proposta;
- O prazo de realização da empreitada.

A cada um dos fatores elementares considerados na avaliação será associado um coeficiente de ponderação, que diz respeito à percentagem que é dada na avaliação da proposta a cada um destes fatores e que reflete a influência do mesmo para o órgão responsável pela avaliação da proposta. A título de exemplo, e relativamente à valia técnica, os mais frequentes subfatores considerados para avaliação pelas entidades adjudicantes, nas peças de procedimento são:

- A Memória Descritiva e Justificativa do Plano de Trabalhos;
- O Plano de Atividades;
- O Plano de Mão de Obra;
- O Plano de Equipamentos;
- O Plano de Pagamentos.

Tendo presente este critério de adjudicação e respetivo modelo de avaliação estabelecido no programa de procedimentos, na eventual situação em que da agregação dos resultados da avaliação parcial dos fatores elementares e subfatores resulte uma classificação final que atribui o primeiro lugar a mais do que uma proposta, será considerada para efeitos de adjudicação a proposta que, de entre essas, tiver apresentado o preço mais baixo.

No programa de procedimentos e inserido no anexo relativo à metodologia de avaliação das propostas, é estabelecida uma escala percentual ou pontual que define a valorização de um fator ou de um conjunto de fatores elementares, na perspetiva da entidade responsável pela avaliação das propostas. Apresentam-se dois exemplos para as situações referidas nos quadros 1 e 2.

Quadro 1 – Escala pontual relativa aos critérios gerais de avaliação da proposta.

Proposta de muito boa qualidade e com um nível excelente de detalhe dos trabalhos especificados no Caderno de Encargos, no que se refere aos aspetos do(s) fator(es) em apreciação	10
Proposta de boa qualidade e com um bom nível de detalhe dos trabalhos especificados no Caderno de Encargos, no que se refere aos aspetos do(s) fator(es) em apreciação	7.5
Proposta de qualidade sofrível e com um nível de detalhe mediano dos trabalhos especificados no Caderno de Encargos, no que se refere aos aspetos do(s) fator(es) em apreciação	5
Proposta de fraca qualidade que com pouco no detalhe dos trabalhos especificados no Caderno de Encargos, no que se refere aos aspetos do(s) fator(es) em apreciação	2.5
Proposta sem qualidade que não evidencia qualquer detalhe dos trabalhos especificados no Caderno de Encargos, no que se refere aos aspetos do(s) fator(es) em apreciação	0

Quadro 2 – Escala percentual relativa aos critérios gerais de avaliação da proposta.

Proposta de muito boa qualidade e com um nível excelente de detalhe dos trabalhos especificados no Caderno de Encargos, no que se refere aos aspetos do(s) fator(es) em apreciação	100%
Proposta de boa qualidade e com um bom nível de detalhe dos trabalhos especificados no Caderno de Encargos, no que se refere aos aspetos do(s) fator(es) em apreciação	75%
Proposta de qualidade sofrível e com um nível de detalhe mediano dos trabalhos especificados no Caderno de Encargos, no que se refere aos aspetos do(s) fator(es) em apreciação	50%
Proposta de fraca qualidade que com pouco no detalhe dos trabalhos especificados no Caderno de Encargos, no que se refere aos aspetos do(s) fator(es) em apreciação	30%
Proposta sem qualidade que não evidencia qualquer detalhe dos trabalhos especificados no Caderno de Encargos, no que se refere aos aspetos do(s) fator(es) em apreciação	0%

**Critério do preço mais baixo:**

Este critério só pode ser aplicado quando estão definidas no Caderno de Encargos todas as diretrizes relativas à execução do contrato, sendo avaliados pela Entidade Adjudicante apenas os valores orçamentados pelos concorrentes para a realização dos trabalhos que constituem o objeto do contrato. [12]

Há a ressaltar ainda que, quando todos os parâmetros de avaliação da proposta constituídos forem iguais em duas ou mais propostas, podem ser vários os fatores de desbloqueamento desta solução. Primeiramente, o fator definido na legislação para este tipo de situação de igual valia técnica e preço da proposta, é a data de entrega da mesma na Plataforma Eletrónica. Aquela que for enviada em primeiro lugar será a primeira na escolha. Contudo esta situação não é muito frequente.

**9. Assinatura do contrato:**

O contrato deve ser elaborado num documento em papel ou em suporte informático com a aposição das assinaturas eletrónicas. As respetivas despesas e os encargos relativos à redução do contrato a escrito, quando não expressamente exigido em contrário no programa de procedimentos, são responsabilidade da entidade adjudicante. O empreiteiro apenas tem a



obrigatoriedade de liquidar os impostos devidos realização da empreitada. Salva-se a exigência da redução do contrato a escrito nas seguintes situações:

- Quando se trate de contrato de locação ou aquisição de bens móveis ou de aquisição de serviços com preço contratual inferior a € 10 000;
- Quando se trate de locar ou de adquirir bens móveis ou de adquirir serviços ao abrigo de um contrato público de aprovisionamento;
- Quando se trate de locar ou de adquirir bens móveis ou de adquirir serviços em determinadas condições (em que o fornecimento dos bens/prestação de serviços deve ocorrer em 20 dias a contar da data de prestação da caução ou da data da notificação da adjudicação, quando o contrato se extingue com o fornecimento dos bens/prestação de serviços ou ainda quando o contrato não está sujeito a fiscalização prévia do Tribunal de Contas);
- Quando se trate de um contrato de empreitada de obras públicas de reduzida complexidade técnica e com um preço contratual inferior a € 15 000. [12]

Também pode ser dispensada a redução do contrato a escrito pelo órgão competente para a decisão de contratar, mediante decisão fundamentada, quando:

- A segurança pública interna ou externa o justifique;
- Seja adotado um concurso público urgente;
- É necessário executar de imediato o contrato, por motivos de urgência imperiosa resultado de acontecimentos imprevisíveis pela entidade adjudicante.

Os elementos constituintes do contrato de um modo geral, são nomeadamente:

- Os Erros e Omissões identificados pelos concorrentes e que foram aceites pelo Dono de Obra;
- O Projeto de Execução;
- Os esclarecimentos e as retificações ao Projeto de Execução;
- A proposta adjudicada;
- Os esclarecimentos sobre a proposta adjudicada prestados pelo adjudicatário.

Perante um contrato reduzido a escrito, o clausulado deve conter os seguintes elementos:

- A identificação das partes e dos respetivos representantes;
- A indicação do ato de adjudicação e do ato de aprovação da minuta do contrato;
- A descrição do objeto do contrato;

- O preço contratual ou o preço a receber pela Dono de Obra ou, na impossibilidade do seu cálculo, os elementos necessários à sua determinação;
- O prazo de execução das principais prestações objeto do contrato;
- Os ajustamentos aceites pelo Empreiteiro;
- A referência à caução prestada pelo Empreiteiro;
- Quando for o caso, a classificação orçamental da dotação por onde será satisfeita a despesa inerente ao contrato. [12]

O passo seguinte consiste na aprovação da minuta do contrato. A minuta consiste numa primeira versão de um documento não definitiva, neste caso do contrato e a sua aprovação tem como objetivo verificar se o seu conteúdo está conforme a decisão de contratar e com todos os documentos integrantes do contrato, sem prejuízo de serem propostos ajustamentos ao mesmo. [23] Quando o concorrente considerar que a minuta inclui obrigações que contrariem ou que tenham sido acrescentadas aos elementos do concurso, da proposta ou dos esclarecimentos que o concorrente tenha prestado por escrito ao Dono de Obra, o mesmo deve-se pronunciar no prazo de 5 dias. [12] Caso assim não seja, decorrem dois tipos de procedimentos para aprovação da minuta, consoante haja ou não a obrigação de prestar caução imposta aos concorrentes:

- Na situação em que é estipulada a prestação de uma caução pelo Empreiteiro, a respetiva minuta só é aprovada pelo órgão competente depois de efetuada a prestação desta caução e comprovado o respetivo depósito;
- Se não existir nenhuma caução a pagar por parte do Empreiteiro, a minuta do contrato será aprovada pelo órgão competente em simultâneo com a decisão de adjudicação. [12]

Após todos estes passos, procede-se à outorga do contrato num prazo de 10 a 30 dias contados a partir da data de aceitação da minuta do contrato ou da decisão sobre eventual reclamação, e apenas quando se verificarem todas estas condições:

- Todos os documentos de habilitação exigidos foram apresentados;
- Quando devida, está comprovada a prestação da caução. [8] [12]

Por fim, decorre a consignação da obra. Em grande parte das situações, o regime de consignação da obra está presente no contrato, mas caso assim não seja, a consignação total ou a primeira consignação parcial deve acontecer até 30 dias após a data de celebração do contrato. O auto da consignação, total ou parcial, é de elevada importância, uma vez que é a partir deste, e não da celebração do contrato, que começa a contar o prazo contratual dentro do qual o Empreiteiro deverá executar a obra. A entidade adjudicatária não é obrigada a começar os trabalhos relativos

à execução da empreitada antes da consignação, apesar de poder fazê-lo com o aval do Dono de Obra. [1]

## 3.2 Propostas UrbeHydraulic

O processo de elaboração de uma proposta para a adjudicação de uma obra pública na empresa UrbeHydraulic é mais que um simples processo linear ou de contínuo desenvolvimento. É um processo que se compõe gradualmente com recuos e avanços na decisão dos diversos procedimentos a nível de execução da obra, a nível económico, a nível organizacional, e a nível jurídico.

No que toca às questões relacionadas com a futura execução da obra, a UrbeHydraulic procura não apenas encontrar o tipo de soluções que melhor se enquadrem ao plano definido pela entidade adjudicante da obra, como também adequar essas metodologias ao que de melhor a empresa poderá realizar, isto é, procura-se que todas as atividades desenvolvidas no decorrer da obra estejam conforme o estipulado nos documentos próprios e que tudo se execute de acordo com os melhores padrões de execução que a UrbeHydraulic pratica. Este último fator vai tendo cada vez mais nos tempos que se vivem, um papel preponderante na decisão de quais as empresas a convidar, quando seja este o caso, em determinados tipos de concursos públicos.

A nível económico coloca-se essencialmente a questão do financiamento que a empresa necessita obter por parte de uma entidade bancária para realizar a obra. Os pressupostos considerados para que a empresa consiga este financiamento, a viabilidade da obra e as garantias bancárias (sendo que estas se baseiam no património da mesma dos quais se destacam os equipamentos, títulos financeiros, e o património imobiliário), constituem um fator fundamental para que a empresa seja considerada como economicamente “sã” e apta a desenvolver esta obra. Com o desenvolver da proposta, será necessário estudar e definir corretamente perante que tipo de obra se encontra a empresa, para que deste modo toda a orçamentação e fluxo financeiro definidos para a futura execução da mesma estejam o mais próximo possível dos valores reais. No fundo será a realização de uma estimativa aproximada (porque se trata sempre uma estimativa, uma vez que surgem muitas vezes imprevistos resultantes da execução dos trabalhos, da alteração dos prazos, da faturação da obra, de questões jurídicas relacionadas com o licenciamento da obra, e de questões ambientais) dos custos da empreitada, na ótica do adjudicatário. Deste modo, quanto melhor forem preparadas as questões

económicas da obra mais fácil será de obter um eventual financiamento por parte da entidade bancária.

Em relação às questões organizacionais, as propostas na empresa UrbeHydraulic são elaboradas a diferentes escalas, consoante se esteja na presença de determinados fatores. Desde logo a dimensão da obra e a sua afetação aos serviços e recursos da empresa, a nível da distribuição e gestão dos funcionários afetos à realização da obra (diretores técnicos, encarregados de obra, entre outros), da quantidade de equipamento requeridos para a mesma, tudo isto em função ainda do prazo da obra. No entanto o principal fator a ter em consideração no aspeto organizacional será a eventual realização da obra em consórcio com uma ou várias empresas com que se estabeleçam estas parcerias. Nestes casos, é definido entre as empresas que constituem o consórcio qual a(s) especialidade(s) sobre as quais cada uma das partes será responsável, quer a nível de execução de trabalhos/atividades específicas em obra, quer aquando da realização da proposta, subdividindo-se a realização da mesma pelas empresas consoante as partes que a cada uma é atribuída. Como partes entendem-se processos como o Plano de Trabalhos, a elaboração do Plano de Pagamentos, as Medições das peças desenhadas, a elaboração da lista de erros e omissões, entre outros referidos mais à frente. Este procedimento ocorre não só no sentido de mais corretamente distribuir a tarefa e com isto melhorar a qualidade da proposta, uma vez que cada empresa é responsável pela apresentação das partes da proposta que efetivamente desenvolveram, mas também no sentido de, quando em casos de prazos de entrega das propostas mais apertados, permitirem acelerar o processo em si, em especial do momento da elaboração escrita da proposta.

### 3.2.1 Procedimentos de elaboração de propostas UrbeHydraulic

#### 3.2.1.1 Análise de condições e critérios de admissibilidade

A UrbeHydraulic começa por fazer uma análise às características do programa e critérios de admissibilidade do(s) concurso(s) público(s) publicado(s) em Diário de República, para verificar se a empresa se encontra em condições de concorrer ao(s) respetivo(s) concurso(s). Numa primeira fase, antecedente à elaboração propriamente dita da proposta, a empresa consulta o sítio do DRE, representado na figura 3.1, especificamente na II série, parte L, referente aos anúncios públicos, para escolher de entre todos os concursos públicos lançados diariamente, qual ou quais aqueles a que pretende concorrer, consoante as características do mesmo.



Figura 3.1 - Sítio do Diário da República Eletrónico.

Para que a proposta seja realizada do modo mais competitivo possível, é necessário que o ramo de atividade da empresa seja o mais adequado, na medida do possível, ao tipo de obra que é levada a concurso público. Neste caso é fundamental seriar dentro da oferta existente quais os concursos, no ramo da hidráulica ou das edificações, que são realmente aliciantes. Para que tal se verifique a UrbeHydraulic estabelece um conjunto de ponderadores de seleção prévia dos concursos públicos para os quais poderá posteriormente apresentar proposta, consoante este seja ou não considerado interessante para a empresa. Deve-se salientar que, estando esta empresa no seu segundo ano de existência, os critérios de escolha dos concursos terão de ser coerentes não

só com o estado da construção civil em Portugal, como também com a necessidade da empresa de ganhar obras para subsistir no ramo.

Numa segunda fase são consideradas quais as eventuais vantagens a nível económico, de projeção no currículo, e de estabelecimento de contactos e parcerias com Donos de Obras Públicas, que poderão decorrer da realização da obra que se procura adjudicar. Para tal avaliam-se nesta fase as características gerais da empreitada, presentes no programa do devido anúncio, lançado no Diário da República. As principais características apresentadas no programa dos anúncios de concursos para obras públicas são os seguintes:

- Identificação e contactos da entidade adjudicante: Essencialmente são disponibilizadas informações sobre a localização da mesma, o respetivo NIF, o endereço eletrónico, e os contactos telefónicos e por fax;
- O objeto do contrato: Com a descrição do objeto do contrato e a sua designação, qual o tipo de contrato, o valor do preço base do procedimento, a classificação CPV (Vocabulário Comum para os Contratos Públicos) e o seu vocabulário principal;
- A eventual admissão da apresentação de propostas variantes;
- O prazo de execução do contrato;
- Os documentos de habilitação, definidos no artigo 81º do CCP: Em que se refere as categorias e subcategorias dos alvarás de construção requeridos aos concorrentes;
- O acesso às peças de procedimento e a apresentação das propostas: Estabelece se o fornecimento das peças de concurso é gratuito ou se apenas serão disponibilizadas mediante o pagamento de algum valor e qual o meio eletrónico de apresentação das propostas;
- O critério de Adjudicação: E eventuais fatores ou subfatores de ponderação.

No entanto, a escolha dos concursos por parte da UrbeHydraulic rege-se pelos principais condicionamentos do mesmo, que podem ser divididos, por ordem de relevância decrescente, em duas questões de nível qualitativo e outras duas de nível quantitativo:

#### Questões Qualitativas:

- Alvará (Classes, Categorias e Subcategorias requeridas);
- Localização Geográfica da Obra.

#### Questões Quantitativas:

- Preço Base da Obra;
- Prazo de Execução da Obra.

## Alvará

No que diz respeito a esta questão de carácter qualitativo, a empresa tem que garantir que o Alvará de construção que possui, de acordo com o Decreto-Lei nº12/2004, de 9 de Janeiro, lhe permite cobrir as categorias e subcategorias requeridas pelo Dono de Obra, relativamente aos documentos da proposta. Caso tal não aconteça a empresa procurará estabelecer, quando admissível, um regime de parceria com outra empresa para poder assim concorrer, mesmo que de um modo conjunto, à adjudicação da empreitada em questão. Esta empresa por sua vez terá que possuir a(s) classe(s) e categoria(s) e subcategoria(s) principais necessárias para adjudicação da obra. A figura 3.2 ilustra as categorias, subcategorias e classes do alvará de construção que a UrbeHydraulic detém:

 <b>ALVARÁ DE CONSTRUÇÃO Nº 68029</b> Decreto-Lei n.º 12/2004, de 9 de Janeiro <b>URBEHYDRAULIC LDA</b> PC DESCOBRIMENTOS 145 MONTIJO 2870-091 MONTIJO Nº Contribuinte 510170030 Empresa inscrita em 16-05-2012 – Validade 31-01-2014		
Habilitações		
Categoria	Classe	Subcategoria
<b>1ª Categoria - Edifícios e Património Construído</b>	3	Empreiteiro Geral ou Construtor Geral de Edifícios de Construção Tradicional
	3	1ª Estruturas e elementos de betão
	2	2ª Estruturas metálicas
	2	3ª Estruturas de madeira
	3	4ª Alvenarias, rebocos e assentamento de cantarias
	1	5ª Estuques, pinturas e outros revestimentos
	1	6ª Canalizações e condutas em edifícios
	1	6ª Canalizações e condutas em edifícios
<b>2ª Categoria - Vias de Comunicação, Obras de Urbanização e Outras Infra-estruturas</b>	3	Empreiteiro Geral ou Construtor Geral de Obras de Urbanização
	3	1ª Vias de circulação rodoviária e aeródromos
	3	5ª Obras de arte correntes
	3	6ª Saneamento básico
	3	8ª Calçetamentos
	3	9ª Ajardinamentos
	2	10ª Infra-estruturas de desporto e lazer
	2	10ª Infra-estruturas de desporto e lazer
<b>3ª Categoria - Obras Hidráulicas</b>	3	1ª Obras fluviais e aproveitamentos hidráulicos
	3	2ª Obras portuárias
	3	3ª Obras de protecção costeira
	3	4ª Barragens e diques
	3	6ª Emissários
<b>5ª Categoria - Outros Trabalhos</b>	1	1ª Demolições
	3	2ª Movimentação de terras
	3	3ª Túneis e outros trabalhos de geotecnia
	3	4ª Fundações especiais
	3	5ª Reabilitação de elementos estruturais de betão
	1	6ª Paredes de contenção e ancoragens
	3	7ª Drenagens e tratamento de taludes
	2	8ª Reparações e tratamentos superficiais em estruturas metálicas
	2	9ª Armaduras para betão armado
	2	10ª Cofragens
	3	11ª Impermeabilizações e isolamentos
	1	12ª Andaimos e outras estruturas provisórias
	3	13ª Caminhos agrícolas e florestais

Classe	Valores das obras
1	Até 166.000 €
2	Até 332.000 €
3	Até 664.000 €
4	Até 1.328.000 €
5	Até 2.656.000 €
6	Até 5.312.000 €
7	Até 10.624.000 €
8	Até 16.600.000 €
9	Acima de 16.600.000 €

Figura 3.2 – Alvará de Construção da UrbeHydraulic.

O procedimento que a UrbeHydraulic utiliza para a análise das condições de admissibilidade relativamente ao alvará de construção, quando considera que as condições gerais do concurso que são apelativas é o seguinte:

1. Verificação no anúncio de concurso sobre qual a **categoria principal** do alvará relativa à **classe que cobre o valor da proposta**, requerida para a realização da obra. Após esta verificação, dois caminhos podem ser seguidos:
  - A empresa está dentro das condições requeridas, isto é, quando a empresa possui a(s) categoria(s) principal(is) da classe necessária, avança no procedimento;
  - A empresa não cumpre com todos os requisitos, ou seja, quando a mesma não possui a categoria do alvará de construção necessária para cobrir o valor global da obra. Nesta situação, a solução passa por realizar um consórcio, contactando uma empresa que possua esta categoria do alvará de construção. Resolvida esta questão, a empresa pode avançar para a verificação das categorias secundárias;
2. Verificação no anúncio do concurso acerca de qual ou quais as **subcategorias da respetiva categoria principal do alvará**, relativa à **classe que cobre o valor da proposta**. Podem ocorrer duas situações:
  - A empresa para além de possuir a(s) categoria(s) principal(is) do alvará de construção, possui também a(s) subcategoria(s) definida(s) no anúncio como necessária(s) para poder ser aceite como concorrente, avançando normalmente no procedimento;
  - A empresa até pode possuir o alvará de construção com a(s) categoria(s) principal(is) mas não possui a subcategoria requerida. Como tal, a solução passa por contratar nesta situação um subempreiteiro que seja detentor de um alvará de construção com a respetiva subcategoria. Para realizar esta ação, a UrbeHydraulic pode procurar uma entidade subempreiteira no sítio do InCI (Instituto da Construção e do Imobiliário), onde se disponibilizam os contactos de subempreiteiros com todos os tipos de subcategoria de alvará de construção.

As principais empresas que normalmente são convidadas pela UrbeHydraulic a estabelecer o consórcio são:

- MRG, engenharia e construção;
- SPIE;
- TRAGSA.



3. Verificação no anúncio de concurso sobre qual ou quais a(s) **categoria(s) secundária(s)** do alvará relativa(s) à(s) **classe(s) correspondente(s) aos trabalhos a que respeitam**, requerida(s) para a realização da obra. Após esta verificação, o procedimento é idêntico ao referido no ponto 1 para a(s) categoria(s) principal(is). Ou seja se a empresa detiver um alvará de construção com a(s) categoria(s) secundária(s) exigida(s), pode avançar para a elaboração da proposta. Caso tal não se verifique, a solução da realização de um consórcio aplica-se do mesmo modo aqui, sendo nessa altura contactada uma empresa que possua esta categoria do alvará de construção. A empresa poderá assim avançar na consideração da elaboração de proposta para concurso com a questão do alvará resolvida.

### **Localização Geográfica da Obra**

O local onde se realiza a obra poderá também constituir um fator determinante na decisão da empresa em apresentar ou não proposta para a realização da mesma. As obras a realizar na proximidade quer da sede da empresa quer de alguma obra que esteja a ser feita pela empresa serão as mais atrativas, uma vez que pelo fato da empresa já possuir alguma estrutura mais próxima da obra pode torná-la mais competitiva, uma vez que os custos de mobilização de equipamentos e de recursos humanos serão mais baixos, o que por sua vez terá impacto no preço global da obra apresentado pela mesma. Como tal, a UrbeHydraulic procura garantir o fornecimento de materiais ou da realização de determinados trabalhos em empresas que se localizem o mais próximo possível do local da realização da obra reduzindo ao máximo os gastos relativos ao transporte de materiais. O mesmo se passa com o transporte de material sobran te de escavação ou de aterro a vazadouro. Quanto mais longe for este local em relação à obra, maior é a viagem dos camiões e por sua vez maior é o custo desta operação. Resumindo, a localização da obra reflete uma parte dos custos da mesma que terá de ser ponderado no sentido de garantir uma proposta que seja competitiva tanto para a entidade adjudicante como para a entidade adjudicatária, neste caso a UrbeHydraulic.

### **Preço Base da Obra**

Esta é a principal questão quantitativa, que resulta da análise das condições de admissibilidade dos concursos públicos lançados e que eventualmente, numa primeira fase, interessarão à empresa. O preço base da obra não é uma questão que se reflita apenas no que ao alvará de construção se diz respeito, será muito mais que isso. O preço global da obra permite à empresa analisar as perspetivas de financiamento que a mesma poderá implicar, e se a realização desta empreitada implicará um esforço a nível económico muito grande. Assim, consoante os

trabalhos definidos no anúncio do concurso e juntamente com o valor da obra, é possível perspetivar se a obra em questão poderá ou não vir ser viável o suficiente para que se avance na realização da proposta.

Analisadas todas as condições de admissibilidade e ultrapassadas todas estas principais questões que se levantam pelas características da obra, a UrbeHydraulic decide, com o parecer de todos os intervenientes diretos na proposta, se o concurso para a obra referida é no global, interessante, implicando por isso que se trabalhe numa proposta de adjudicação competitiva a todos os níveis. Posteriormente, procede-se ao descarregamento das peças de procedimento no respetivo portal de compras públicas e ao eventual pagamento da caução requerida para esse mesmo descarregamento.

### **Prazo de Execução da Obra**

Também esta é uma questão importante de se analisar no sentido de se perceber qual a afetação, a nível de recursos humanos e equipamentos, de outras obras que a empresa esteja a realizar na mesma altura. Uma correta avaliação desta questão permite à empresa projetar mais eficazmente o desenvolvimento cronológico da obra.

#### **3.2.1.2 Elaboração do Mapa de Medições**

O processo de medição das quantidades dos materiais ou dos trabalhos a executar ao longo da mesma consiste, nesta área, na atividade de comparar uma determinada quantidade de trabalhos presente numa lista pré estabelecida, fornecida pelo Dono de Obra com os elementos contidos no projeto de execução, seja nas peças desenhadas ou nas peças escritas do mesmo. Esta lista tem a designação de **Lista de Preços Unitários** ou **Mapa de Quantidades de Trabalhos** e é normalmente elaborada numa folha de cálculo EXCEL. Apresenta todos os trabalhos e os materiais requeridos para a realização da obra, discriminados em capítulos e subcapítulos, por artigos, com a respetiva designação, as quantidades previamente estabelecidas, a unidade de medida utilizada, o preço unitário e o preço total do artigo. As unidades de medidas existentes neste processo constituem o elemento comparativo entre as medições a efetuar e as medições elaboradas pelo projetista. Estas devem ser inalteráveis e de fácil reprodução. Ao realizar todo este processo de medição deve-se não só procurar ter o máximo de precisão possível como também ter o cuidado necessário para não alterar o sistema que estiver a ser observado, neste caso a grandeza de medição. Contudo, deve-se simultaneamente considerar uma margem de erros do mesmo. Este facto deve-se essencialmente às eventuais limitações que as peças

desenhadas possam apresentar e que afetam posteriormente a definição correta das quantidades do artigo, pelos eventuais erros humanos aquando das medições, ou ainda por erros experimentais. [19] [20]

Na UrbeHydraulic como em qualquer empresa de construção, a realização de todo o processo de medições tem a si associados outros propósitos. Desde logo porque tanto a partir do Mapa de Quantidades inicialmente fornecido como das medições realizadas após a obtenção desse Mapa de Quantidades, se torna possível ter uma noção da quantidade e dos tipos de recursos que serão necessários para a realização da obra. Assim torna-se possível avaliar nesta fase, ainda que de um modo pouco substancial, outro tipo de fatores associados, como o tipo de fornecedores a requisitar, que quantidade de consultas será feita e ainda que subempreitadas poderão vir a ser executadas. Em segundo lugar porque a partir das medições realizadas se procura estabelecer a lista de Erros e Omissões a apresentar ao Dono de Obra e que também será determinante da quantificação dos recursos a utilizar pela empresa. Deste modo as medições devem ser feitas num determinado prazo, no sentido de se apresentar a lista dos Erros e Omissões ao Dono de Obra, no devido prazo estipulado pela legislação para o efeito (cinco sextos do prazo para entrega da proposta). Todos os processos de medição realizados na UrbeHydraulic são realizados de acordo com as premissas estipuladas no livro de medições Curso sobre REGRAS DE MEDIÇÃO NA CONSTRUÇÃO, M. Santos Fonseca, Lisboa 2010, LNEC. No entanto, estes mesmos processos podem ser diferentes daqueles usados pelo dono da obra em questão, sendo que desta diferença de processos podem advir valores diferentes para as quantidades em medição. Quando esta situação se verifica a UrbeHydraulic procura inicialmente compreender as diferenças encontradas e posteriormente concluir se as mesmas resultam apenas de diferentes interpretações do Mapa de Medições (resultantes da aplicação de diferentes processos de medição) ou se resultam efetivamente de erros de medição de alguma das partes. As consequências desta última situação levam a que a UrbeHydraulic exponha estas diferenças ao Dono de Obra na lista de reclamações que pretenda efetuar.

### **Procedimentos**

Os artigos da Lista de Preços Unitários sujeitos a medições serão todos aqueles que possam ser interpretados como passíveis de terem sido ou mal calculados ou ainda, face ao projeto em causa, estarem em maior ou menor quantidade do que aquela estritamente necessária para a realização do devido trabalho. De um modo geral, as Listas de Preços Unitários das obras a que a UrbeHydraulic concorre, são organizadas pelas seguintes espécies de artigos associados aos respetivos subcapítulos:

- **Trabalhos Preparatórios:** Estaleiro (Montagem, Manutenção e Desmontagem) e Sinalização dos Trabalhos;
- **Movimento de Terras:** Trabalhos de Escavação, de Aterro, de Desmatação, Decapagem e de Transporte a vazadouro;
- **Estruturas Elevadas:** Estações Elevatórias, Reservatórios de Água, Maciços de Betão, Câmaras Hidrantes, Caixas de Descarga, entre outros, e nos quais se destacam os artigos respetivos a trabalhos de:
- Betão: O fornecimento e aplicação consoante a classe do betão ou o tipo do elemento estrutural em que vai ser aplicado, a aplicação da cofragem e a armadura do mesmo;
- Revestimentos: Aplicação de Pinturas, Rebocos, e Impermeabilizações;
- Pavimentação: Trabalhos de Levantamento, Colocação e/ou Reposição;
- Serralharias: Aplicação de Portas, Escadas, Grelhas, Tampas e todo o material de caixilharia;
- **Arranjos Exteriores:** Muros, Portões e Vedação;
- **Redes:** Tubagens e Acessórios, consoante o respetivo diâmetro e tipo de material;
- **Pré Fabricados de Betão;**
- **Equipamento Eletromecânico;**
- **Instalações Elétricas;**
- **Trabalhos Acessórios:** Ensaios Finais, Telas Finais, entre outros.

De todos estes tipos de artigos, a UrbeHydraulic destaca para efeitos de medição os que dizem respeito ao Movimento de Terras, às Estruturas Elevadas, aos Arranjos Exteriores, às Redes e aos Arranjos Exteriores. A razão para tal é que este tipo de artigos são aqueles que geralmente dão origem a maiores erros e consequentemente a uma maior variação de custos. Os artigos relacionados com os Trabalhos Preparatórios, o Equipamento Eletromecânico, as Instalações Elétricas e os Trabalhos Acessórios, salvo situações excecionais, não são alvo de nenhum tipo de medição por parte da UrbeHydraulic. Evidentemente que é realizada uma análise por parte do técnico destacado pela empresa que tem como base tanto o Mapa de Quantidades de Trabalhos e as peças desenhadas fornecidas pelo Dono de Obra como o Caderno de Encargos. Contudo, essa análise não contempla propriamente nenhum tipo de procedimento standardizado, assentando essencialmente na análise desses elementos e no retirar de algumas notificações que se considerem importantes por parte do técnico.

## 1. Movimento de Terras:

Nos artigos do Mapa de Quantidades de Trabalhos que dizem respeito ao Movimento de Terras os artigos referidos anteriormente são medidos em volume, mais propriamente em metros cúbicos de terra ( $m^3$ ). Dentro destes artigos, as medições de movimentos de terras são discriminadas em dois tipos de rubricas, as Terraplenagens e os Movimentos de terras para infraestruturas. Em ambas as rubricas, medem-se os volumes de terra a escavar, de aterro a implantar, ou de terra a transportar (sendo que este último depende dos dois primeiros), com base nas peças desenhadas fornecidas, utilizando para leitura das mesmas os programas informáticos AUTOCAD 2D e o AUTODESK DESIGN REVIEW e para a elaboração das medições o programa informático EXCEL.

Nas medições relativas ao processo de **Escavação**, no qual a unidade de medida é o metro cúbico de terra removida de um determinado local da obra, os cálculos são feitos com base na descrição do artigo correspondente e nas formas geométricas, indicadas no projeto, da estrutura a implementar, sem considerar a existência de empolamentos. As terras usadas provenientes de depósito ou de empréstimo são medidas neste artigo.

No que toca ao processo execução de **Aterros**, também é medido o volume de terra colocado em metros cúbicos, com os cálculos a serem feitos da mesma forma que para a rubrica da escavação, isto é, considerando a descrição do Mapa de Quantidades de Trabalhos e as formas geométricas da estrutura. O aterro pode ainda ser realizado com terra do próprio local de escavação ou por empréstimo, a partir de outro local. Contudo, os solos a utilizar serão pré selecionados de acordo com a natureza e o grau de compactação que se pretende conferir ao mesmo, sendo que este último se obtém através de ensaios de compactação. Com este procedimento o aterro adquire um conjunto de características idênticas às dos terrenos adjacentes.

O **Transporte de produtos sobranes a vazadouro** resulta da diferença entre o material removido pela escavação e o aterro realizado com terra do próprio local. Este é um procedimento fortemente debatido na UrbeHydraulic aquando da elaboração do orçamento para a uma obra pela UrbeHydraulic, uma vez que o aluguer de locais para depósito, as taxas de vazadouro e o custo de solos de empréstimo terão grande influência nos custos desta atividade.

Em trabalhos que envolvam elevados volumes de aterros e escavações, os métodos aplicados devem ser rigorosamente aplicados para se evitarem erros de medição de maior escala. Um dos métodos utilizados na UrbeHydraulic para calcular o volume de aterro ou de escavação consiste na decomposição do volume total da terraplenagem por planos verticais paralelos. Assim o

volume entre perfis contíguos é obtido pela interseção desses planos com a superfície natural do terreno, e é calculado pela expressão seguinte (Regra de Simpson):

$$V = \left(\frac{d}{6}\right) (S1 + S2 + 4Sm)$$

Fórmula 1 – Regra de Simpson

Este cálculo é ilustrado na figura 3.3.

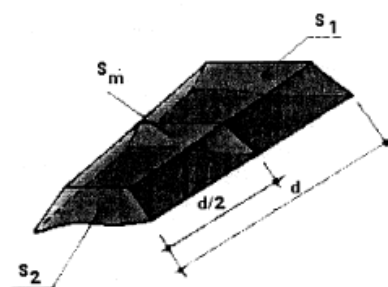


Figura 3.3 – Volume de aterro ou escavação decomposto.

Com

$d$  = Distância entre os perfis  $S1$  e  $S2$

$S1, S2$  = Área dos perfis

$Sm$  = Área do perfil a meia distância entre  $S1$  e  $S2$  [9]

Para pequenas quantidades de terra a movimentar ou quando os perfis têm pequena secção e o trabalho se pode desenvolver ao longo dum eixo de comprimento razoável, podem ser utilizados métodos de cálculo aproximados. Dum modo menos rigoroso, para o cálculo de pequenos volumes, a regra de Simpson toma a seguinte forma:

$$V = Sm \times d$$

Fórmula 2 – Regra de Simpson para pequenos volumes.

## 2. Medições de Estruturas em Betão:

É a estes artigos associados a medições de elementos estruturais da estrutura que a UrbeHydraulic presta uma maior atenção. Esta situação deve-se aos custos inerentes aos recursos utilizados para tal, já que os artigos relativos ao betão serão responsáveis por uma considerável parcela do preço de construção, às exigências a nível de qualificação da mão de

obra, e acima de tudo à importância conceptual destes elementos na obra em geral. Nas áreas da hidráulica urbana e da hidráulica agrícola, na qual a UrbeHydraulic predominantemente atua, são as obras relativas à execução de estações elevatórias, de câmaras hidrantes, de câmaras de visita ou reservatórios de água, aquelas em que o volume de betão utilizado é realmente significativo. Ao volume de betão utilizado, associam-se outros materiais, as cofragens e as armaduras, necessários quer para integrar o elemento estrutural na sua constituição quer para serem utilizados apenas durante a sua construção. Deste modo, na medição de estruturas em betão, há que considerar em subcapítulos próprios, os trabalhos de cofragem e de armaduras. A discriminação das cofragens e armaduras em rubricas diferentes das do betão é fundamental, uma vez que possibilita:

- O cálculo mais preciso das quantidades de materiais (madeiras de cofragem, prumos de madeira ou metálicos, varões de aço para armaduras, inertes, etc) a utilizar na execução da obra;
- A formulação de um orçamento mais competitivo, uma vez que a relevância dos respetivos custos é muito diferenciada nas várias partes que formam a superestrutura.

No entanto, apesar destes materiais serem medidos em rubricas singulares, a sua contabilização para efeitos de orçamentação é feita na rubrica do preço por metro cúbico de betão, isto é, na mesma rubrica incluem-se, para além dos custos de mão de obra e do equipamento, o preço do betão, da cofragem e do aço aplicados. As classes de exposição, de consistência, de teor em cloretos e de resistência do betão a utilizar são definidas pelo Dono de Obra na Lista de Preços Unitários e podem variar consoante o elemento estrutural que se esteja a medir.

O tipo de cofragem a utilizar, ao contrário do betão, é definido pela entidade adjudicatária. Podem ser de madeira (ditas cofragens tradicionais), de plástico, metálicas ou mistas. No entanto na UrbeHydraulic utilizam-se preferencialmente cofragens metálicas, de contraplacado. Apesar de mais caras estas são de mais rápida execução, mais resistentes, são mais estanques e permitem várias reutilizações.

Em relação ao aço utilizado, este é estipulado geralmente pela equipa de projetistas. O tipo de aço é apresentado na descrição do artigo na Lista de Preços Unitários e o diâmetro dos varões a utilizar está discriminado nas peças desenhadas.

Por fim, para se obter uma ideia da proporção da cofragem e do aço necessários por metro cúbico de betão, relacionam-se as quantidades de cofragem e de aço com a quantidade de betão, para obtermos a densidade de cada um destes elementos.

Qualquer Mapa de Medições desenvolvido na UrbeHydraulic é elaborado em ficheiros informáticos de formato EXCEL, com a respetiva descrição da obra, o Dono de Obra, a empresa, a data, o número de processo, a edição e todos os cálculos e resultados discriminados. No quadro 3 apresenta-se um modelo de Mapa de medições da UrbeHydraulic.

Quadro 3 – Exemplo de Mapa de medições UrbeHydraulic.

Dono Obra						Edição/Revisão		
Obra						Data:		
Empresa						Processo:		
MAPA DE MEDIÇÕES								
ARTº	DESIGNAÇÃO DOS TRABALHOS	Peças Iguais	DIMENSÕES MÉDIAS				QUANTIDADES	
			Comprimento	Largura	Altura	Área	Parciais	Totais
				Peso	Espessura	Volume		

As medições serão realizadas numa folha à parte, sendo que no Mapa de Medições apenas se discriminam os cálculos realizados com base nas dimensões dos elementos de betão e de cofragem a medir. Relativamente ao cálculo das quantidades de aço, esses são feitos numa folha à parte, sendo que neste mapa apenas se colocam os valores das quantidades calculadas.

### 2.1 Medição do Betão:

A medição da estrutura em betão é feita através da medição dos elementos estruturais separadamente, consoante o artigo o exija e consoante o tipo de estrutura em causa. Os elementos das fundações (lajes de fundo, muros e sapatas) e a camada de betão de regularização são geralmente os primeiros artigos a serem medidos. À medida que se sobe em altura na estrutura são medidos os outros elementos (paredes, pilares, vigas, lajes, lajes de cobertura) até terminar na cobertura e os seus elementos (lajes de cobertura, platibandas, lajetas, entre outros). O processo de medição do betão, para cada rubrica é o seguinte:

- **Betão de Regularização:** Em metros quadrados se não é fornecida a espessura desta camada na descrição do trabalho, em metros cúbicos quando a mesma é dada, estando prevista uma dada espessura apenas nas peças desenhadas. A medição é feita com base as formas geométricas da estrutura a proteger;



- **Betão da Infraestrutura** (vigas de fundação, sapatas, maciços de encabeçamento): A medição é feita em metros cúbicos a partir das formas geométricas da estrutura, multiplicando a área de secção transversal de cada troço pelo respetivo comprimento;
- **Betão da Superestrutura** (paredes, lajes, lajetas, escadas, pilares, vigas e platibandas): As medições do betão da superestrutura são discriminadas pelos respetivos elementos estruturais e devem indicar as referências de identificação mencionadas no projeto para cada elemento de construção, de modo a assegurar a coordenação das peças escritas e desenhadas e a permitir a sua verificação. O cálculo das medições do betão nesta superestrutura é realizado a partir das formas geométricas indicadas no projeto sem lhes serem deduzidos os volumes das armaduras, os volumes das reentrâncias até 0,15 m de comprimento do perfil de cada reentrância, os volumes dos chanfros (corte na aresta de um corpo sólido) até 0,10m de comprimento do respetivo perfil sem chanfro, e ainda os volumes das aberturas cavidades ou furações dos elementos estruturais iguais ou inferiores a 0,10m<sup>3</sup>.
- Paredes: Na medição do betão das paredes os comprimentos são calculados a partir de figuras geométricas. A altura da parede é calculada entre as faces superiores das lajes ou vigas de betão. A figura 3.4 ilustra as dimensões consideradas.

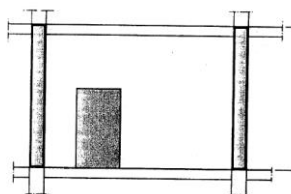


Figura 3.4 – Medida das paredes em betão.

- Lajes Maciças: Na medição de lajes, apresentada a figura 3.5, consideram-se o comprimento e a largura da mesma entre as faces das vigas, lintéis, pilares e paredes entre as quais estas se inserem. Em lajes fungiformes deduzem-se as áreas correspondentes aos capitéis, medidos com as colunas ou pilares.

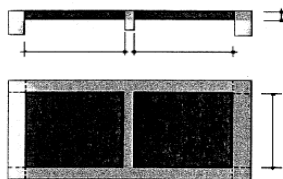


Figura 3.5 – Medida das Lajes em betão.

- Escadas: Na medição deste elemento inclui-se a medição dos patins, patamares, lanços de degraus e cortinas das guardas. Quanto aos procedimentos, para o cálculo do volume de um lanço genérico de escada utilizam-se as formas genéricas dos seus elementos (patins, cortinas, patamares), multiplicando a área dos troços pelos respectivos comprimentos. Exemplifica-se esta situação na figura 3.6.

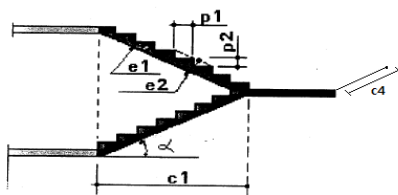


Figura 3.6 – Exemplo de formas e ângulos considerados no cálculo de Escadas.

- Pilares: Na medição dos pilares as alturas são determinadas entre as faces superiores das lajes ou vigas de betão. Quando os pilares se iniciam em sapatas ou em vigas de fundação, as alturas consideradas são as distâncias entre as faces superiores das sapatas/vigas de fundação e o nível do tosco do primeiro pavimento. Para os restantes pisos em elevação, a altura considerada é medida a partir da face superior de cada um dos dois pisos em causa. Genericamente e como a fórmula, para o cálculo do volume de pilar de betão por piso, multiplica-se a altura do mesmo pela respetiva área transversal. A fórmula utilizada é a seguinte:

$$V = a \times b \times h \text{ (m}^3\text{)}$$

Fórmula 3 – Cálculo do volume de pilar por piso.

Com:

a,b: dimensões da área transversal do pilar;

h: altura do pilar entre as faces superiores de cada laje de piso. [9]

Este tipo de medição é ilustrado na figura 3.7.

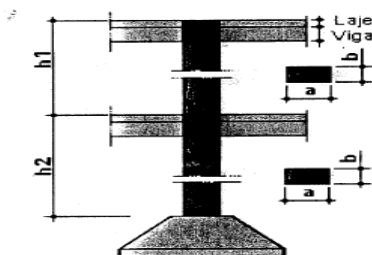


Figura 3.7 – Medidas consideradas para o cálculo de betão dos Pilares.

- Vigas, Cintas e Lintéis: Nestes elementos, os comprimentos serão determinados segundo formas geométricas simples, definidas pelas faces dos pilares ou vigas que intercetam as vigas, cintas ou lintéis. Qualquer volume destes elementos que esteja incorporado na espessura das lajes é integrado na medição destes elementos e não nas medições das lajes. Assim para um destes elementos com formas genéricas, temos a seguinte fórmula:

$$V = c \times b \times h \text{ (m}^3\text{)}$$

Fórmula 4 – Cálculo do betão aplicado em vigas, cintas e lintéis.

Com:

c: Comprimento da viga, lintel ou cinta;

b: Largura da viga, lintel ou cinta;

h: Altura da viga m lintel ou cinta. [9]

A figura 3.8 apresenta de um modo geral a tipo de medição destes elementos.

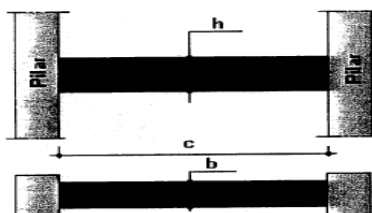


Figura 3.8 – Medidas das vigas em betão.

## 2.2 Medição da Cofragem:

A medição da cofragem é feita no seguimento das medições do betão do elemento estrutural em causa. Realiza-se numa rubrica separada, de modo individualizado consoante o tipo de cofragem

que se esteja a medir (cofragens correntes ou cofragens especiais). As cofragens perdidas devem ser medidas também em rubricas próprias. A unidade de medida é o metro quadrado ( $m^2$ ). Para calcular as áreas de cofragem as medidas utilizadas são obtidas com base nas formas geométricas das superfícies de moldagem, os elementos de betão referidos no projeto. Em lajes com inclinação superior a  $15^\circ$  deve-se considerar ainda a moldagem das superfícies superiores. No que diz respeito a deduções relativas a aberturas a executar nos moldes (relativas a aberturas em elementos estruturais, a atravessamentos de tubos e condutas, ou em interseções de vigas com paredes e vigas principais com vigas secundárias), estas só se realizam quando a abertura em questão tiver uma área superior a  $0,50m^2$ . Há por fim a referir que as medições relativas aos trabalhos de cofragem incluem todas as operações relativas de fornecimento e transporte de materiais, fabrico, montagem, desmontagem, transporte, descarga, reparações e limpezas.

### 2.3 Medição do Aço:

As medições das armaduras são realizadas tal como acontece com o betão e a cofragem, isto é, a partir das formas geométricas dos elementos estruturais de betão armado e com base nas informações indicadas no projeto. São organizadas em rubricas próprias, sendo discriminados os trabalhos relativos aos vários tipos de aços aplicados em armaduras dos quais se destacam o aço em varões, em redes eletrossoldadas, o aço perfilado e o aço aplicado em armaduras de pré esforço. Esta discriminação em rubricas separadas das medições de acordo com os diferentes aços utilizados permite o cálculo dos custos dos diferentes aços, e facilita ainda a encomenda e aquisição dos diferentes aços durante a execução da obra. Estas medições devem estar ordenadas, sempre que possível, de modo semelhante ao das medições do betão e do aço para facilitar a sua compreensão e localizá-las mais rapidamente no mapa de medições. Para tal, cada rubrica é decomposta preferencialmente de acordo com as características gerais das armaduras descritas no projeto, ou seja, a sua natureza regulamentar e as condições de aplicação das mesmas. No caso dos varões de aço, o mais representativo dos tipos apresentados, as quantidades de armaduras são calculadas a partir das seguintes características:

- Número de varões do troço em medição;
- Diâmetro do varão;
- Comprimento do varão;
- Peso nominal dos varões.

Posteriormente, os comprimentos em metros são convertidos em quilogramas, a unidade de medida deste material, a partir do peso nominal dos varões. A medição é organizada dentro da rubrica num subcapítulo, consoante a dimensão da peça de aço, que para o caso serão os

diferentes diâmetros nominais dos varões. As percentagens para quebras, desperdícios ou sobreposições quando não estão assinaladas no projeto, são previstas no cálculo dos preços compostos. São englobadas na medição do aço todas as operações relativas ao fornecimento e transporte do aço, às dobragens, armações, ligações, emendas, carga, e colocação em rubricas próprias. [9]

#### 2.4 Densidades:

Por fim realiza-se para cada rubrica o cálculo da densidade de cofragem e do aço em função do betão. A partir deste procedimento obtém-se a quantidade de cofragem e de aço que existe, em cada rubrica, por metro cúbico de betão. O cálculo realiza-se a partir das seguintes expressões:

$$Densidade\ Cofragem = \frac{Quantidade\ Cofragem}{Quantidade\ Betão}$$

$$Densidade\ Aço = \frac{Quantidade\ Aço}{Quantidade\ Betão}$$

Fórmulas 5 e 6 – Cálculo da densidade de cofragem e de aço respetivamente, por metro cúbico de betão.

A densidade da cofragem varia consoante a área da peça em medição, logo não obedece a intervalos específicos de valores. Já no que toca à densidade do aço, este valor oscila consoante o elemento estrutural a que disser respeito, sendo usual verificar que os elementos de cobertura são mais densos que os elementos das fundações, uma vez que a quantidade de betão é menor.

### 3. **Medição dos Revestimentos:**

Neste capítulo integram-se todos os tipos de revestimentos da estrutura, consoante os elementos estruturais a que dizem respeito. Consideram-se desde pinturas, a revestimentos de impermeabilização, de isolamentos térmico, de estanquidade, decorativos, e de regularização aplicados em paredes, pisos, tetos, escadas, pilares entre outros elementos de construção. As medições são elaboradas de modo a serem individualizadas em rubricas próprias, tendo em conta as características do revestimento e da superfície a revestir, das quais se destacam:

- A natureza dos materiais constituintes (composição das argamassas, das tintas, dos materiais isolantes);

- Os trabalhos preparatórios da superfície a revestir (limpeza, decapagem, selagem, remoção de pinturas, etc) e do revestimento a aplicar;
- As dimensões das peças de revestimento;
- Os acabamentos das superfícies de revestimento;
- A natureza, forma e posição das superfícies a revestir;
- As condições de execução do trabalho.

As medições são obtidas a partir das cotas indicadas nas peças desenhadas do projeto, ou mesmo diretamente em obra, discriminando assim a totalidade da superfície a revestir. Não são deduzidas às medições as juntas de assentamento desses revestimentos. A unidade de medida é geralmente o metro quadrado ( $m^2$ ), podendo em determinados casos, quando a largura do elemento a medir é constante ou limitada, realizar-se a medição em metro linear. Como até aqui, todas as medições relativas ao revestimento englobam os trabalhos acessórios de fornecimento de materiais e todas as operações de carga, transporte, descarga, preparação e aplicação dos materiais, montagem e desmontagem de andaimes e limpezas. [9]

### 3.1 Pinturas:

No que a pinturas especificamente diz respeito, há um conjunto de regras a ter em conta na realização das medições. Desde logo porque quando os revestimentos a medir dizem respeito à aplicação de pinturas nas superfícies, estas medições são ordenadas em grupos correspondentes à natureza dos trabalhos de execução dos respetivos elementos a pintar (pinturas de elementos em betão, de estruturas metálicas, carpintarias, entre outros). Dentro de cada grupo, a ordenação é semelhante à adaptada no capítulo relativo a esses trabalhos.

Para trabalhos de pinturas em superfícies irregulares ou onduladas, a medição é realizada a partir da área de projeção da superfície a pintar sobre a superfície de base e separada em artigos distintos. Quando se trata de pintura de peças isoladas de pequenas dimensões, a medida é realizada à unidade. [9]

### 3.2 Isolamentos e Impermeabilizações:

Em relação à medição dos trabalhos de isolamento e impermeabilizações, estes agrupam-se num único capítulo, apesar de serem trabalhos autónomos, uma vez que tendencialmente são realizados pelo mesmo empreiteiro. As medições dos isolamentos são agrupadas em dois grupos, relativos à natureza dos isolamentos: isolamentos térmicos e acústicos. No que diz respeito a impermeabilizações, as medições agrupam-se consoante os diferentes trabalhos que se descrevem do seguinte modo: impermeabilização de coberturas em terraço ou inclinadas,

impermeabilização de elementos verticais, de elementos enterrados e de juntas. Nestas medições não serão deduzidas nas superfícies impermeabilizadas, as superfícies de aberturas ou chaminés cujas áreas sejam inferiores a  $1,00 \text{ m}^2$ .

### 3.3 Acabamentos:

Para a medição de acabamentos (e excluindo os acabamentos de pavimentos que serão abordados noutra capítulo) o critério de medição é definido com base nas recomendações gerais de medição dos revestimentos e a partir das condições de aplicação dos materiais. Se estes acabamentos forem fornecidos em pasta, produto pastoso ou líquido, a medição dos respetivos trabalhos realiza-se de modo semelhante ao definido para as pinturas, ou seja, em metros quadrados, e de acordo com as regras vigentes para as mesmas que por sua vez melhor se adaptem ao acabamento em questão. Se a realização destes trabalhos exigir a preparação prévia das superfícies, ou a aplicação de material intermediário, as operações correspondentes serão discriminadas e medidas em separado.

Descreve-se agora o procedimento de medição de um modo genérico para qualquer destes revestimentos descritos, uma vez que este apenas varia essencialmente consoante o elemento estrutural onde se aplica e não propriamente pelo tipo de revestimento de que se trata.

### 3.4 Revestimentos de Paredes Exteriores e Interiores:

Estas medições são calculadas em metros quadrados, a partir das cotas de limpo das superfícies vistas, incluindo as áreas dos encaços (espaço vazio compreendido entre a espessura das paredes correspondente ao vão) e aos vãos das paredes, sendo também consideradas as áreas sob os rodapés. As áreas relativas a pilares, colunas, chaminés, aberturas e outros elementos, só serão deduzidas quando a estes elementos corresponder uma área superior a  $0,25 \text{ m}^2$ .

### 3.5 Revestimento de Escadas:

Na medição destes elementos separam-se os patins, degraus, rodapés e outros elementos. Os patins são medidos ao metro quadrado, a partir da sua forma geométrica. As superfícies inferiores dos lanços e patins são incluídos numa rubrica própria, de acordo com as regras estabelecidas para os tetos, medidas também em metros quadrados e de acordo com as suas formas geométricas. A medição do revestimento dos degraus é realizada separadamente para espelhos e cobertores, de acordo com a sua forma geométrica. Podem ser medidos tanto em metros quadrados (para revestimentos contínuos) como em metros lineares (para revestimentos de peças lineares).

### 3.6 Revestimento de Tetos:

As rubricas relativas às medições de revestimentos de tetos, exteriores ou interiores, são realizadas separadamente, consoante o tipo de laje e as características da superfície em questão. O processo de medição de tetos é bastante semelhante ao que se realiza na medição de revestimentos em paredes. Tal como no referido, as medições realizam-se a partir das cotas de limpo das superfícies, determinando-se a superfície a revestir através do produto do comprimento da diretriz pela largura do elemento. Nas obras a concorrer pela UrbeHydraulic, as estruturas apresentam geralmente tetos planos e horizontais, no entanto, se as estruturas apresentarem tetos curvos, as medições realizam-se de acordo com as dimensões efetivas do teto a revestir. A unidade de medida é o metro quadrado. Tal como para as paredes, sempre que a determinados elementos como pilares, colunas, chaminés ou aberturas corresponda uma área inferior a  $0,25\text{m}^2$  estes não se consideram para dedução das mesmas.

Os revestimentos de superfícies de vigas integradas nestes elementos podem ser incluídos na medição dos revestimentos de tetos ou de paredes, conforme de situem no prolongamento das paredes ou nos tetos. [9]

### 3.7 Revestimentos de Pavimentos Exteriores e Interiores:

O processo de medição de pavimentos é idêntico ao que é aplicado na medição de paredes, isto é, a medição é realizada em metros quadrados, a partir das cotas de limpo das superfícies vistas (incluindo encaixos, vãos de parede e áreas sob os rodapés), procedendo-se também à dedução de áreas relativas a aberturas e a outros elementos apenas quando esta for superior a  $0,25\text{m}^2$ . Para o revestimento de pavimentos não horizontais ou planos as medição realizam-se através das suas dimensões efetivas, que geralmente consiste na área determinada pelo produto do desenvolvimento da diretriz pela sua largura. [9]

## 4. **Medição de Serralharias:**

Os artigos do Mapa de Quantidades de Trabalhos que dizem respeito às Serralharias englobam todo o tipo de caixilharia e elementos de natureza metálica ou de alumínio que são normalmente integrantes da estrutura a construir, como por exemplo portas, janelas, grelhas, escadas, incluindo os seus principais acessórios, as ferragens, os vedantes, bites, entre outros. As medições de serralharias são distinguidas em função das suas principais características, das quais se destacam:

- A natureza do metal ou das ligas dos seus principais constituintes;
- As secções nominais e a forma dos seus elementos;



- Os meios de fixação e ligação entre peças e de assentamento dos elementos;
- O tipo de proteção e acabamento;
- As condições de execução do trabalho.

As medições serão baseadas a partir das dimensões do elemento, consoante a unidade de medida que se aplique no respectivo caso. [9]

#### 4.1 Portas, Janelas, e outros componentes em vão:

No que diz respeito a Portas, Janelas e outros componentes de vão, as medições são realizadas separadamente e por elemento estrutural (paredes, pavimentos e coberturas). A medição é feita geralmente em unidades para o conjunto das partes principais (aros, caixilhos e folhas móveis) e acessórios, sendo separadas em rubricas próprias de acordo com as suas características (forma, natureza, dimensão, ações físicas, suportes e tipos de ferragens, tipo de movimento). No entanto, os caixilhos fixos e grades também podem ser medidos a partir da sua área, em metros quadrados e incluindo os respetivos aros.

Quando o único elemento metálico do vão for o aro ou o guarnecimento a sua medição é feita em metros lineares.

As estruturas leves (divisórias) e os gradeamentos metálicos de suporte ou fixação de certos revestimentos também se incluem nas serralharias e são medidas, pela sua área, em metros quadrados. [9]

#### 4.2 Fachadas-Cortina:

As Fachadas-Cortinas no seu conjunto (montantes e travessas, bites, vedantes e elementos de fixação) são medidas em metros quadrados. As ferragens são medidas à unidade e os vidros destes elementos são medidos num capítulo específico para vidros. [9]

#### 4.3 Guardas, Balaustradas, e Corrimãos:

Nestes elementos as medições realizam-se em separado e conforme a localização das guardas escadas, patamares, varandas ou coberturas. A unidade de medida é geralmente o metro linear e a sua medição é determinada pelo comprimento do corrimão.

### 5. **Arranjos Exteriores:**

As medições que se realizam para o capítulo dos arranjos exteriores abrangem os elementos de proteção exteriores e de delimitação da estrutura. Dentro destes destacam-se os portões, a vedação e muros de proteção.

A Vedação pode ser realizada através de painéis rígidos ou chapas metálicas, consoante esteja discriminado, juntamente com todas as suas restantes características, no Mapa de Quantidades de Trabalhos. É geralmente medida em metros lineares, pelo seu comprimento e com uma altura já estipulada neste mapa. Contudo, pode ser medida também a partir da área dos painéis, em metros quadrados, caso a altura da vedação não esteja definida no Mapa de Quantidades de Trabalhos ou então caso esta fique ao critério do adjudicatário. O conjunto de Portões e seus acessórios são caracterizados também no Mapa de Quantidades de Trabalhos e a sua medição é realizada à unidade.

#### **6. Pré Fabricados de betão:**

O estabelecimento de regras de medição em elementos pré-fabricados de betão é muito difícil, não apenas por existir uma grande diversidade deste tipo de elementos de construção mas também porque estão sempre em evolução constante. No entanto procura-se estabelecer uma aproximação das regras estabelecidas para a medição dos elementos de betão fabricados in-situ. Os principais tipos de elementos prefabricados de betão requeridos para a realização de obras do setor hidráulico em que a UrbeHydraulic atua são os Anéis, Lajetas de encaixe, Lancis, Blocos de Encaixe, Câmaras de Visita, Câmaras de Descarga, Sumidouros, e Caleiras. A medição deste tipo de elementos é realizada de modo a que estes fiquem separados de acordo com as seguintes características:

- A natureza e qualidade dos materiais dos constituintes, neste caso o betão (suas classes de exposição e de resistência) e no caso das Câmaras de Visita e de Descarga, o aço (tipo de aço);
- O tipo de acabamento das superfícies dos elementos;
- O sistema de ligação entre os seus constituintes.

Em qualquer medição devem-se indicar todas as referências de identificação presentes no projeto para cada elemento prefabricado, para garantir a coordenação das peças desenhadas e escritas, permitindo assim a sua verificação.

Os Anéis, os Sumidouros, as Caleiras e as Câmaras de Descarga e de Visita são medidos à unidade. Na figura 3.9.apresenta-se a título de exemplo alguns anéis prefabricados.



Figura 3.9 – Anéis Prefabricados.

Os Lancis prefabricados, representados na figura 3.10, são medidos pelo maior comprimento das superfícies indicadas no projeto, e em metros lineares.



Figura 3.10 – Lancil Prefabricado.

As Lajetas e os Blocos de Encaixe são medidos a partir das suas dimensões, calculando a áreas das suas superfícies, entre as quais se inserem e em metros quadrados. A figura 3.11 ilustra este elemento.



Figura 3.11 – Lajeta de Encaixe Pré-fabricada.

Terminada esta tarefa, e caso se encontrem diferenças entre os valores medidos e os valores do projeto, elabora-se a Lista de Erros e Omissões a enviar para o Dono de Obra.

### 3.2.1.3 Elaboração da Lista de Erros e Omissões

Após serem realizadas todas as Medições, procede-se à elaboração da Lista de Erros e Omissões do Mapa de Quantidades de Trabalhos, de acordo com todos os procedimentos exigidos pelo CCP. O Mapa de Quantidades tanto é analisado pela comparação das quantidades e das unidades de medida como também é analisado quanto à eventual omissão de artigos. Pelo facto desta lista ter de ser apresentada ao Dono de Obra até cinco sextos do prazo de elaboração da proposta, e para eventuais efeitos de validação da reclamação e de suspensão do prazo de entrega das propostas, tanto a realização das medições como a elaboração propriamente dita da lista de Erros e Omissões são realizadas na UrbeHydraulic imediatamente após a obtenção das peças de procedimento. Esta lista não é elaborada apenas com base nas medições, mas também de uma extensiva análise do Caderno de Encargos e das peças desenhadas do projeto. Por vezes a descrição dos artigos não é perfeitamente compatível com as soluções apresentadas nos desenhos e nesses casos, a UrbeHydraulic propõe uma solução de realização diferente daquela indicada na lista fornecida pelo Dono de Obra.

#### Procedimentos

##### 1. Erros:

Com as medições já realizadas e a partir do mapa inicial de quantidades, elabora-se um novo mapa de quantidades num ficheiro informático de formato EXCEL. A partir da comparação dos valores medidos, altera-se quando for caso disso os valores iniciais pelos valores novos obtidos nas medições, para o respetivo artigo. Qualquer alteração da quantidade do artigo tem de ser assinalada e devidamente sinalizada na lista (nas célula das duas colunas seguintes) com o valor da diferença entre as quantidades e a descrição do tipo de erro registado. Neste caso um trata-se de um **Erro de Quantidade**, como se apresenta no quadro 4.

Quadro 4 – Entrada em EXCEL de um Erro de Quantidade.

Artigo	Descrição	Unidade	Quantidade Inicial	Quantidade Final	Diferencial	Observação
			a	b	a-b	Erro de Quantidade

Os erros não resultam unicamente de medições mal feitas mas também da atribuição errada ou da não atribuição de unidades de medida. Perante esta situação, exemplificada através do quadro 5, altera-se ou atribui-se na nova lista a unidade de medição mencionando-se o **Erro de**

**Unidade** da mesma forma que os erros de quantidade identificados, numa célula bem identificada na mesma linha e na coluna seguinte.

Quadro 5 – Entrada em EXCEL de um Erro de Unidade.

Artigo	Descrição	Unidade	Quantidade Inicial	Quantidade Final	Diferencial	Observação
		Sem unidades ou unidade mal atribuída				Erro de Unidade

Erros de outro cariz podem surgir nas listas de preços, seja a repetição de artigos, a numeração errada de um artigo, a erros de descrição incompatível com a execução do trabalho, a anulação dum artigo, entre outros. Cabe ao concorrente, neste caso a UrbeHydraulic identificá-los corretamente para que estes mais tarde sejam aceites pelo Dono de Obra.

## 2. Omissões:

No que a omissões diz respeito as mesmas podem ser propostas pelos concorrentes, ou pelo Dono de Obra aquando da revisão do Mapa de Quantidades de Trabalhos. Estes elementos são adicionados à lista como novos artigos com uma numeração adicional e inseridos no conjunto de trabalhos a que dizem respeito. Devem estar bem identificados, com a devida descrição, unidades, quantidades. O quadro seguinte exemplifica esta situação.

Quadro 6 – Entrada EXCEL de Omissão.

Artigo	Descrição	Unidade	Quantidade Inicial	Quantidade Final	Diferencial	Observação
						Omissão

Terminada esta tarefa, a empresa envia a lista de Erros e Omissões para a entidade adjudicante através da Plataforma Eletrónica e espera pela publicação por parte dos mesmos acerca de quais os itens aceites e quais os que são rejeitados.

### 3.2.1.4 Orçamentação

Qualquer proposta da UrbeHydraulic é estrategicamente elaborada para corresponder na íntegra aos principais requisitos de avaliação que o órgão responsável pela decisão de contratar considera, nomeadamente um preço global para a obra apelativo aliado à realização de um

trabalho de qualidade. Deste modo, todos os custos inerentes à realização da obra resultam duma análise e escolha dos melhores métodos, fornecedores e materiais para que o objetivo de nível económico seja alcançado sem comprometer a qualidade da obra.

A orçamentação de uma obra é gerada com base fundamentalmente em três elementos:

- **Custos Diretos:** Imputados à execução dos trabalhos definidos pelo Dono de Obra, estes gastos dizem respeito aos custos de todos os processos inerentes à realização da obra, considerando a mão de obra requerida, o material e os equipamentos utilizados;
- **Custos Indiretos:** Dentro desta parcela encontram-se os Custos da Estrutura Central da Empresa que dizem respeito à renda das instalações, energia elétrica, água, comunicações, combustível, serviços de limpeza e seguros, entre outros, e os Encargos Financeiros que refletem as parcelas relativas a encargos salariais, a garantias bancárias, a licenças camarárias e a custos de financiamento;
- **Margem de Lucro** da empresa: Esta parcela consiste no somatório das percentagens de rendimento que a empresa define para si a partir do Custo Industrial da obra, sendo uma parcela do valor global orçamentado para esta (Valor de Venda). É obtido pela seguinte sequência de fórmulas:

$$\text{Valor de Venda} = \frac{(\text{Custo Industrial} + \text{Custo Indiretos})}{100 - \text{Margem de Lucro}(\%)}$$

$$\text{Custos Industriais} = \text{Custos Diretos} + \text{Custos Estaleiro}$$

$$\text{Custos Diretos} = MO + MAT + EQ + \text{Subempreitadas}$$

$$\text{Custos Indiretos} = \text{Custos da Estrutura da Empresa} + \text{Encargos Financeiros}$$

Fórmulas 7,8,9 e 10 – Fórmulas utilizadas para o cálculo final da Margem de Lucro.

Este valor pode oscilar entre os 5% e os 20% do valor de venda, consoante as características da obra. Isto é, quanto maior for o “volume” da obra, que se reflete diretamente no seu custo, menor será a margem de lucro aplicada no orçamento. Por outro lado, para obras de menor dimensão, a margem lucro poderá ser maior. As margens mais comuns nas propostas da UrbeHydraulic rondam os 15%. A metodologia de cálculo deste elemento não foi realizada durante o estágio.

### **1. Consulta de Preços:**

O processo de consulta a empresas fornecedoras consiste na solicitação por parte da UrbeHydraulic dos melhores preços que as empresas fornecedoras praticam quer no fornecimento de materiais e/ou na realização de determinados trabalhos presentes no Mapa de Quantidade de Trabalhos, nos capítulos de cada especialidade. A empresa solicita esses preços a um conjunto de empresas fornecedoras (das respetivas especialidades), não só para poder realizar um comparativo de preços para a aquisição/realização dos materiais/trabalhos (podendo assim optar pelo fornecedor que apresente preços mais reduzidos ou que no geral seja a melhor alternativa), mas também pelo facto de se tratar duma empresa nova, de pequena/média dimensão, não dispondo atualmente de grandes recursos a nível de equipamento e de mão de obra, necessários para a realização dos trabalhos relativos à execução das obras.

A UrbeHydraulic procura empresas fornecedoras numa área próxima do local da obra, para que o transporte e os trabalhos em si tenham um custo o mais reduzido possível. A procura dessas empresas faz-se de dois modos distintos: seja a partir de um motor de busca, usando predominantemente o endereço eletrónico das páginas amarelas, no qual se realiza uma busca nas proximidades das zonas de realização da obra; seja consultando diretamente empresas com as quais a UrbeHydraulic já tenha trabalhado e que se localizem nas zonas próximas da obra.

Esta fase é assim dividida em dois momentos, num primeiro de pesquisa acerca de quais as empresas a consultar, consoante a especialidade pretendida, e num segundo momento, com todos os orçamentos fornecidos pelas empresas consultadas, de elaboração de um mapa de comparação dos preços obtidos. Os principais capítulos em que se dividem os artigos para os quais se fazem as consultas de fornecimento do material ou do trabalho são:

- Inertes;
- Material Geotêxtil;
- Tubagens em PEAD (Polietileno de Alta Densidade), PP (Polipropileno), PVC (Policloreto de Vinilo) e FFD (Ferro Fundido Dúctil);
- Betão;
- Pré-Fabricados de Betão;
- Serralharias;
- Alvenarias;
- Verdes (trabalhos de teor ambiental);
- Equipamento Eletromecânico;
- Instalações Elétricas;

- Demolições;
- Revestimentos;
- Movimento de Terras;
- Perfurações Horizontais;
- Arranjos Exteriores.

A UrbeHydraulic envia através do programa Microsoft OUTLOOK, o Mapa de Quantidades de Trabalhos para as empresas fornecedoras, com os respetivos filtros e com a definição dos principais tipos de trabalho acima descritos e organizados em capítulos, para facilitar a procura e posterior orçamentação dos trabalhos presentes nesse mapa para os quais as empresas consultadas são especializadas e fornecem preços. Para um melhor controlo desse processo é elaborado conjuntamente um mapa num ficheiro de formato EXCEL em que constem todas as empresas consultadas divididas nos capítulos a que correspondem no Mapa de Quantidades, os seus contactos, as datas de envio do Mapa de Quantidades, as datas de receção da respetiva consulta, e outro tipo de informação que possa ser considerada útil. Após o fornecimento dos preços por parte das empresas consultadas verificam-se duas situações:

- Os preços conseguidos são interessantes e a UrbeHydraulic prepara o processo de **aquisição** com a empresa fornecedora escolhida, determinando todas as condições do fornecimento (garantias, prazos, modos de execução do trabalhos, entre outros);
- Os preços obtidos para determinadas rubricas do mapa de quantidades não são atrativos e a empresa tem que procurar outros fornecedores ou, em certos casos, produzir o seu preço (**Elaboração de preços**). Este último processo será descrito em seguida.

### 1.1 Elaboração de Preços:

Para qualquer tipo de atividade de qualquer artigo presente no Mapa de Quantidades de Trabalho, o preço da mesma é elaborado a partir da soma das parcelas relativas à Mão de Obra, ao Equipamento e ao Material como a fórmula 11 indica:

$$MO + EQ + MAT = \text{Preço (€)}$$

Fórmula 11 – Fórmula geral utilizada na elaboração de um preço.

Este procedimento de cálculo para obtenção do preço dum artigo é adoptado seja pela empresa fornecedora seja na situação em que é a UrbeHydraulic a elaborá-lo. Como tal, existem algumas condicionantes importantes de considerar:



**a) Preços de Subempreitadas:**

A UrbeHydraulic procura empresas que realizem estes trabalhos, no caso de não ter alvará para realizar os mesmos, em regime de subempreitada. Neste processo, apesar de não se saber quais os valores que a empresa subempreiteira atribui a cada parcela do preço estipulado para esse trabalho, sabe-se que o seu valor é obtido a partir soma das parcelas da mão de obra, do equipamento utilizado, do material aplicado, e ainda da parcela da margem de lucro da empresa subempreiteira. A fórmula utilizada toma a seguinte forma:

$$MO + EQ + MAT + ML (Subempreiteiro) = Preço (€)$$

Fórmula 12 – Fórmula utilizada na elaboração de um preço em subempreitada.

**b) Preços Próprios:**

Nestes casos a empresa elabora um preço para cada atividade com base na soma das três parcelas que o constituem. Para a parcela da mão de obra a empresa realizará o seu custo com base nas tabelas salariais UrbeHydraulic. Na parcela dos equipamentos estarão incluídos os custos de eventuais alugueres de máquinas por parte da empresa, uma vez que a empresa não detém nenhuma maquinaria. Os custos relativos aos materiais são apenas afetados pelo custo de obtenção do material imputado à empresa. A estes valores adiciona-se unicamente a margem de lucro da UrbeHydraulic, como a fórmula 13 indica:

$$MO + EQ + MAT + ML(UrbeHydraulic) = Preço (€)$$

Fórmula 13 – Formulação do preço para um trabalho realizado pela UrbeHydraulic.

Fazendo uma análise entre estes dois métodos, pode-se concluir que são mais elevados os preços resultantes da aplicação do primeiro método do que aqueles que resultam da aplicação do segundo. A isto se deve o facto de não se adicionar nenhuma margem de lucro adicional ao preço criado pela empresa que não seja a sua exclusiva margem de lucro. De um modo geral, este cálculo é concretizado num modelo semelhante ao representado no quadro 7.

Quadro 7 – Quadro utilizado para constituição de preço de uma atividade.

Atividade						
Materiais/Equipamentos/Mão de Obra	Quant.	Un	Custo Simples	Custo de Fabrico (unidade)		
				Material	Equip.	Mão de Obra
1.Equipamento						
Veículo de transporte, carga e descarga		h	Atribuído pela empresa subempreiteira/ atribuído pela UrbeHydraulic com base no custo do aluguer da máquina e do rendimento		Quant x Custo	
Máquina de realização da atividade		h			Quant x Custo	
2.Material						
Combustível		l	Atribuído pela empresa subempreiteira/ Custo de obtenção pela UrbeHydraulic	Quant x Custo		
3.Mão de Obra						
Manobradores		h	Atribuído pela empresa subempreiteira/ atribuído pela UrbeHydraulic com base nas tabelas salariais			Quant x Custo
Serventes						Quant x Custo
Pedreiros						Quant x Custo
Custo Total (€)				Σ (Custos de Fabrico)		
Custo Unitário (€/unidade):				Custo Total / Quantidade (unidade)		

## Procedimentos

1. Numa primeira fase elabora-se o **Mapa de Consultas**, representado no quadro 8:

Quadro 8 - Mapa de consultas.

Descrição da Empreitada							
<u>ATIVIDADE</u>	<u>EMPRESA</u>	<u>CONTACTO</u>				<u>CONTROLE</u>	
		<u>Telef.</u>	<u>Fax</u>	<u>E-mail</u>	<u>Contacto</u>	<u>Data de Envio</u>	<u>Data de Receção</u>
Capítulo A				-			
				-			
				-			
				-			
				-			
Capítulo B				-			
				-			
				-			
				-			
				-			
...				-			
				-			

2. Após todas as consultas recebidas, a segunda fase deste processo inicia-se com a realização, numa folha em formato EXCEL, dum quadro designado COMPARATIVO CONSULTAS com as características dos artigos definidos no Mapa de Quantidades de Trabalhos, adicionando-lhe uma secção relativa ao orçamento da mesma para a empresa fornecedora. Essa secção apresenta uma coluna que discrimina os preços unitários e uma outra que discrimina os preços totais realizados para aquele artigo pelo fornecedor em causa. Acrescenta-se uma secção para cada uma dessas empresas fornecedoras que envie preços para a UrbeHydraulic. Esta situação é ilustrada no quadro 9.

Quadro 9 – Entrada para Comparativo de Consultas

					Secção adicionada		Secção adicionada			Secção adicionada	
Designação da Empreitada					Empresa A (Preços)		Empresa B (Preços)		...	Empresa N (Preços)	
Título	Artigo	Designação	un	Quantidades Totais	Uni-tários	Totais	Uni-tários	Totais		Uni-tários	Totais

A coluna dos **Totais** de cada empresa será preenchida, para cada artigo, através da multiplicação do preço unitário que essa empresa pratica, pelas quantidades totais definidas para aquele artigo.

Na mesma folha de formato EXCEL, criam-se filtros para todas as colunas de descrição dos artigos a partir da opção Base → Edição → Ordenar e Filtrar → Filtrar, para que deste modo se possam organizar as atividades consoante o tipo de trabalho a que digam respeito. A título de exemplo apresenta-se o quadro 10.

Quadro 10 – Entrada já com filtros para Comparativo de Consultas.

					Secção adicionada		Secção adicionada			Secção adicionada	
Designação da Empreitada					Empresa A (Preços)		Empresa B (Preços)		...	Empresa N (Preços)	
Títul	Artig	Designaçã	un	Quantidades Totais	Unitári	Totais	Unitári	Totais		Unitári	Totais

3. De seguida, na coluna “Título” faz-se uma ordenação dos artigos segundo capítulos, de modo a que fiquem organizados num único conjunto, consoante o tipo do trabalho/material a que dizem respeito. Assim, sempre que selecionado no filtro dessa célula o capítulo pretendido, surgirá na lista apenas os artigos que integrem esse capítulo. Por sua vez os capítulos são definidos pelos principais tipos de trabalhos que estejam presentes no Mapa de Quantidades de Trabalhos, e que já foram anteriormente descritos.
4. A partir dos resultados obtidos através das consultas, vão-se adicionando ao mesmo ficheiro informático de formato EXCEL folhas individualizadas, cada uma dizendo respeito à especialidade ou ao tipo de trabalhos para os quais as empresas fornecedoras orçamentam o respetivo trabalho. Deste modo em cada folha estarão dispostos os preços que cada empresa fornece, em colunas adjacentes, relacionados com os artigos da sua especialidade. Este mecanismo permite assim à UrbeHydraulic comparar os orçamentos das empresas (valores totais apresentados), relativamente a um tipo de trabalhos.

### **3.2.1.5 Plano de Trabalhos**

O Plano de Trabalhos ou o Planeamento de uma obra consiste num esboço cronográfico que estabelece a sequência e prazos das tarefas e atividades de todas as espécies previstos para a execução da obra em questão, juntamente com o respetivo plano de pagamentos. Este esboço é elaborado com base nos recursos disponíveis para a obra em questão, em diretrizes estipuladas no Caderno de Encargos e no prazo estipulado pelo Dono de Obra para a realização da mesma. O planeamento é elaborado pelo empreiteiro e constitui uma peça fundamental para a compreensão da essência do projeto por parte de todas entidades envolvidas na realização da obra. [12] Os principais elementos constituintes do Plano de Trabalhos são os seguintes:

- Planeamento sob a forma de Diagrama de Barras;
- Memória Descritiva e Justificativa que caracterize o planeamento da obra;
- Plano de Mão de Obra com os efetivos ao longo do prazo da empreitada;
- Plano de Equipamentos com a distribuição da utilização dos mesmos, ao longo da execução da obra, pelas diferentes espécies de trabalho a que dizem respeito.

O Plano de Trabalhos pode ser elaborado em vários formatos eletrónicos, consoante a empresa pretenda. Os formatos eletrónicos mais frequentemente utilizados são o Microsoft EXCEL e o Microsoft PROJECT, sendo este último o mais pormenorizado e apropriado para este tipo de documento. Na UrbeHydraulic o Plano de Trabalhos é realizado num ficheiro em formato

eletrónico Microsoft PROJECT e, salvo indicação em contrário, é apresentado sob a forma de Diagrama de Barras (também designado de Mapa de Gantt). O diagrama de barras é um cronograma que permite organizar o desenvolvimento do projeto numa escala temporal e a partir da assinatura do contrato, decompondo-o em etapas que por sua vez se podem dividir em tarefas e/ou sub tarefas, de acordo com as datas ou períodos estabelecidos para o cumprimento das mesmas e considerando os recursos aplicados e os seus rendimentos.

As etapas da elaboração do Plano de Trabalhos são características de cada empresa, das suas metodologias e ramos de atividade. Contudo, para qualquer que seja a empresa, os principais requisitos necessários para a realização dum Plano de Trabalhos competitivo são a otimização eficaz dos meios utilizados na execução das tarefas, a movimentação eficiente de recursos entre tarefas e o tempo de realização das atividades.

Na UrbeHydraulic, as tarefas do planeamento são obtidas a partir do Mapa de Quantidades de Trabalhos, previamente disponibilizado pelo Dono de Obra. A sua execução vai-se relacionar diretamente com três elementos fundamentais: a mão de obra que constitui as equipas de trabalho, os materiais e o equipamento disponível para a realização dessas atividades. Também os rendimentos de execução expectáveis afetarão o tempo de realização e consequentemente o custo de algumas atividades. Como descrito anteriormente, o custo é um fator de decisão chave para a atribuição da obra à empresa adjudicatária, daí que as empresas concorrentes a esta procurem contornar por vezes a ausência de condições ideais desses elementos com uma boa otimização desses mesmos recursos, com o intuito de reduzir custos. Há a salientar que o planeamento não contém apenas as tarefas relativas ao projeto propriamente dito como também inclui aquelas que de algum modo se relacionam com estas e que dizem respeito a trabalhos prévios ou de outra índole que não a construtiva, como por exemplo os processos de preparação da empreitada a nível da formação e aprovação do contrato, os trabalhos de implementação de planos de saúde, segurança, qualidade e ambientais, os trabalhos prévios de estaleiro, de elaboração de Telas Finais, de ensaios experimentais, entre outros.

O prazo global imposto pelo Dono de Obra para a realização da empreitada define a duração do Plano de Trabalhos. Ao tempo de execução dos trabalhos de construção propriamente ditos adicionam-se os prazos de duração das tarefas acima descritas que não dizem respeito diretamente à construção da obra.

### **Procedimentos**

Apresenta-se este processo para um documento de Microsoft PROJECT 2010 em versão inglesa:

1. Cria-se um novo documento em Microsoft PROJECT. Neste documento, abre-se a opção “Gantt Chart” e transcreve-se a designação das atividades do Mapa de Quantidades de Trabalhos disponibilizado em EXCEL para o campo “Task Name” do novo documento;
2. Prepara-se a Folha de Recursos. Nesta folha discriminam-se todos os tipos de equipamentos que vão ser utilizados e toda a mão de obra que vai realizar as atividades do planeamento. Pode ser criada a partir de uma folha modelo da empresa, à qual se adicionam ou retiram alguns tipos de equipamentos ou de mão de obra que não serão utilizados na realização desta obra. Para tal abre-se a opção “Gantt Chart” e de seguida a opção “Resource Sheet”. Na coluna “Resource Name” definem-se os recursos a utilizar, em função das atividades já transcritas no ponto 1. Em seguida na coluna “Group” faz-se a distinção dos diferentes recursos, equipamento (E) ou mão de obra (MO). Todas as restantes colunas deste separador são preenchidas de acordo com as indicações dadas pelo engenheiro da UrbeHydraulic responsável pela coordenação da atividade do aluno;
3. Define-se o Horário de Trabalho. No separador “Project”, seleccionar a opção “Change Working Time” e definir o horário segundo as indicações dadas pelo responsável na UrbeHydraulic por este processo;
4. Define-se o dia para o começo dos trabalhos, seleccionando o separador “Project” e em seguida a opção “Project Information”. Aí alterar os campos consoante o indicado pelo orientador do processo;
5. Definir a Escala de Tempo. Seleccionar o separador “View” e depois clicar em “TimeScale” para alterar a escala. A escala mais utilizada para elaborar o plano de trabalhos na UrbeHydraulic é a escala semanal;
6. Criam-se as colunas respetivas à Quantidade, ao Rendimento Diário e à Unidade de Medida, no separador “Task”, entre as colunas “Predecessors” e a coluna “Resources Names”. Para definir todas as características de cada uma destas novas colunas, seleccionar em cada coluna a opção “Field Settings” e alterar os campos consoante o estipulado. Se alguma destas colunas for do tipo numérico e a esta corresponder algum tipo de fórmula matemática, seleccionar nessa coluna a opção “Custom Field”, de seguida na opção “Formula” e nesse campo escrever então a fórmula matemática. De seguida preenchem-se as mesmas;
7. Estabelecem-se as dependências entre tarefas, alterando no mapa o “Task Mode ” de “Manually Schedule” para “Auto Schedule”;

8. Relacionam-se as dependências existentes entre tarefas, ligando todas estas de acordo com a sequência definida previamente, a partir da análise do Mapa de Quantidades de Trabalhos e de acordo com as indicações recebidas pelo elemento da empresa responsável pela coordenação desta atividade.

Esta sequência de procedimentos tem naturalmente um carácter genérico, uma vez que para determinados projetos, a metodologia adoptada pode apresentar algumas variações. No entanto, nos Planos de Trabalho das propostas no qual se participou, todos estes procedimentos foram realizados em grande parte da sua constituição deste modo. Todo o planeamento elaborado vai ser posteriormente analisado pelo engenheiro da UrbeHydraulic que esteja responsável pela realização deste elemento da proposta, sendo que este é ao mesmo tempo o coordenador do trabalho desenvolvido pelo aluno para a dita atividade. Cabe ao mesmo alterar ou complementar o que foi feito consoante a “qualidade” do planeamento esteja mais ou menos próxima daquilo que se prevê e do que é o objetivo específico da empresa. O Planeamento é um dos mais importantes elementos da proposta uma vez que descreve não só a metodologia de desenvolvimento da obra como também toda a afetação de recursos aqui implicados.

### **3.2.1.6 Memória Descritiva e Justificativa da Proposta**

Terminadas todas as outras tarefas, para que seja possível submeter a proposta é necessário elaborar não só os seus elementos de carácter técnico como também os seus elementos de carácter descritivo. A memória descritiva e justificativa surge, tal como o próprio nome indica, como o elemento de compilação descritiva de todas as soluções, métodos construtivos e recursos a utilizar para a execução daquela obra, e que justificam a adoção das respetivas soluções técnicas. Na memória descritiva e justificativa de qualquer proposta estão sempre presentes os seguintes elementos:

- **Introdução:** Na qual se descreve o tipo de obra a realizar e muito sumariamente algumas das suas características gerais, nas quais se destacam a localização da obra, o respetivo prazo de construção, e genericamente as linhas gerais do programa de concurso;
- **Natureza e Características da Obra:** Onde se descrevem características gerais da empreitada a nível técnico, o tipo de infraestruturas que vão ser construídas e suas dimensões, acessos, e equipamentos constituintes;
- **Planeamento e Coordenação da Empreitada a nível de Trabalhos:** Aqui se define o modo como os trabalhos se organizam e calendarizam, para que os prazos sejam

cumpridos, e segundo as normas de segurança e qualidade exigidas. Descrevem-se de modo sucinto, as características gerais do plano de trabalhos definido e desenvolvido no programa informático Microsoft PROJECT;

- **Direção e Coordenação da Empreitada a nível Técnico:** Neste capítulo descreve-se a constituição da equipa técnica responsável pela direção da empreitada, desde o diretor técnico da empreitada até ao encarregado geral. Quem são, se a equipa resulta da combinação de elementos de empresas distintas (a partir da formação dum consórcio) quem pertence a que empresa, e que função lhes será destinada;
- **Procedimentos de Execução:** As metodologias e processos de execução previstos para as atividades relevantes e que estejam de acordo com o exigido pelo Caderno de Encargos. É um dos capítulos mais importantes deste documento;
- **Higiene, Segurança e Saúde no Trabalho:** Neste capítulo descreve-se especificamente e de acordo com a legislação em vigor, o plano de segurança e saúde entregue pelo Dono de Obra. Descrevem-se os princípios de atuação, os equipamentos de proteção utilizados, a formação e informação conferida aos trabalhadores no sentido de um mais seguro desempenho do seu trabalho;
- **Medidas Mitigadoras de Impactes Ambientais:** Estas são preconizadas no processo de concurso, no âmbito da implementação de um sistema de gestão ambiental proposto pela empresa;
- **Considerações Finais:** Este é o capítulo com o qual se termina o documento, no qual se descrevem eventuais conclusões acerca da proposta elaborada.

### **Procedimentos**

O processo de elaboração do ficheiro WORD, relativo à Memória Descritiva e Justificativa das propostas UrbeHydraulic, no qual o aluno participou, segue os seguintes passos:

1. A partir de um documento modelo elaborado pela empresa, definir no novo documento em formato eletrónico WORD quais os capítulos e separadores que são comuns a este modelo, para que deste modo se possam utilizar todo o tipo de definições e textos inseridos no mesmo, e que possam ser transcritos para a nova proposta. Geralmente, os textos dos principais capítulos, que mais frequentemente estão presentes nas Memória Descritiva e Justificativa, que têm um carácter mais genérico e descritivo, e que apresentam textos introdutórios, são aqueles que mais facilmente se colam a um novo elemento deste tipo. Esta colagem tem de ser no entanto muito cuidada, e é apenas realizada após uma pormenorizada análise do



Caderno de Encargos, das Peças de Procedimento, e de todos os elementos do projeto que contenham informação relevante para a elaboração da Memória Descritiva e Justificativa. Deste modo utilizam-se apenas como base para o novo documento os elementos que são característicos tanto no modelo como na proposta da obra a apresentar, aqueles que “encaixam” nesta última;

2. Após estabelecida a ligação entre os elementos com conteúdos semelhantes e transcritos os mesmos do documento modelo para o documento em elaboração, procede-se à colocação ou alteração dos dados numéricos e quantitativos relativos à obra em questão, obtidos a partir do projeto e das atividades desenvolvidas até esta fase pela empresa para a elaboração da proposta;
3. Quando não se estabelecem pontos comuns entre os modelos de Memórias Descritivas e Justificativas que a empresa tem elaboradas e aquelas que se pretendem elaborar para a proposta em causa, a UrbeHydraulic tem de analisar não só os elementos dos projeto e do concurso como também todos os elementos que fazem parte até esta fase da proposta, para assim elaborar de modo correto e eficaz, de raiz, uma nova Memória Descritiva e Justificativa da obra. Neste tipo de procedimento o aluno não intervém, sendo o mesmo da total responsabilidade dos restantes engenheiros da UrbeHydraulic que no momento estejam a trabalhar na elaboração desta proposta. De referir ainda que quando a metodologia adaptada para a realização desta atividade é esta, naturalmente que a mesma demora mais tempo a ser concluída.

A realização duma competente Memória Descritiva e Justificativa é um fator decisivo para a atribuição da empreitada aos concorrentes, uma vez que as mesmas também são alvo de avaliação por parte da entidade responsável pela decisão de adjudicação. Assim investir tempo e atenção no desenvolvimento deste documento pode-se revelar fundamental para conseguir a adjudicação da empreitada em questão.



**INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA**

Área Departamental de Engenharia Civil

## 4 Casos de Estudo

Os casos de estudo são o resultado da metodologia de investigação levada a cabo para descrever, avaliar e explorar de um modo global, os processos desenvolvidos no acompanhamento e elaboração das propostas da UrbeHydraulic, compreendendo deste modo como é realizada a atividade principal do departamento de produção da empresa. Consistem na descrição das características singulares de cada uma das propostas nas quais se executou algum tipo de trabalho, e que foram estipuladas em consonância com o conjunto de tarefas previamente estabelecidas. [22]

Os dados para a realização deste trabalho foram disponibilizados pelo medidor orçamentista, pelo funcionário administrativo do departamento comercial da UrbeHydraulic, e pelo engenheiro civil responsável pela execução e gestão contratual das obras, após terem sido descarregadas as peças de procedimento e todo o tipo de elementos necessários à realização do trabalho. Outros meios foram utilizados para recolher alguns dos dados obtidos (contactos telefónicos, faxes, reuniões, visitas ao local das obras, entre outros).

Apresenta-se de seguida todo o trabalho realizado, separado por propostas nas quais se desempenhou algum tipo de tarefa ao longo da elaboração da mesma. No final dos trabalhos de cada proposta tecem-se alguns comentários e críticas sobre estes trabalhos.

### 4.1 Empreitada de Execução do Emissário Doméstico da Foz do Rego e Sistema Elevatório

#### 4.1.1 Características gerais do programa de concurso

- Entidade Adjudicante: Serviços Municipalizados de Água e Saneamento do Município de Almada (SMAS Almada);
- Tipo de Concurso: Concurso público;
- Localização: Foz do Rego, freguesia da Costa da Caparica, concelho de Almada, distrito de Setúbal;
- Prazo de execução da Obra: 180 (cento e oitenta) dias de calendário, a contar da data de consignação, incluindo sábados, domingos e feriados;
- Preço Base: 875 000,00 € (oitocentos e setenta e cinco mil euros);

- Principais Documentos da Proposta: Declaração de aceitação do conteúdo do Caderno de Encargos pelo concorrente, Lista de Preços Unitários de todos os trabalhos previstos no projeto de execução, devendo a mesma ser entregue num ficheiro informático de formato “EXCEL” (com os preços unitários a serem arredondados a duas casa decimais), Plano de Trabalhos incluindo respetiva memória descritiva e justificativa, diagrama de barras, plano de mão de obra, plano de equipamentos, Plano de Pagamentos e Memória Descritiva e Justificativa do modo de execução da obra, entre outros, cuja elaboração foi da responsabilidade de outros;
- Propostas Variantes: Admitidas duas propostas variantes ao projeto;
- Documentos de habilitação dos concorrentes: Os previstos no nº I art.º81 do CCP, Alvará de 6ª subcategoria (Saneamento Básico) da 2ª categoria e da classe correspondente ao valor global da proposta, Alvará de 1ª, 4ª, e 5ª subcategorias (respetivamente Empreiteiro Geral de Edifícios de Construção Tradicional, de Reabilitação e Conservação de Edifícios, e Estruturas e Elementos de Betão) da 1ª categoria, e Alvará de 2ª e 15ª subcategorias (Redes Elétricas de Baixa Tensão e Postos de Transformação, e outras Instalações Mecânicas e Eletromecânicas) da 4ª categoria da classe correspondente a valor dos trabalhos especializados que lhe respeite;
- Critério de Adjudicação da Empreitada: O critério de adjudicação da empreitada é o da proposta economicamente mais vantajosa e tem como fatores de apreciação o preço global (com uma ponderação de 75%), a valia técnica da proposta (com uma ponderação de 20%) e a garantia de cumprimento do prazo de execução (5%).

Realizou-se uma visita ao local da obra onde foi efetuado um levantamento fotográfico da zona, ilustrado nas figuras 4.1 e 4.2.



Figuras 4.1 e 4.2- Vista de zona de implantação do Emissário e da Estação Elevatória.

### 4.1.2 Características específicas da Obra

O projeto de execução desta obra visou, a nível de infraestruturas, a construção de um emissário, duas estações elevatórias, quatro coletores gravíticos (sendo que dois destes são afluentes ao emissário a construir), e ainda a substituição parcial do emissário já existente. Todas as infraestruturas a construir localizavam-se nas bacias da Caparica-Trafaria e de Corroios. O principal trabalho desta empreitada era a substituição de parte do emissário que se desenvolvia ao longo da Ribeira da Foz do Rego, de modo a intercetar todas as contribuições de águas residuais da zona. O sistema de infraestruturas a construir permitiria a condução dessas águas residuais para a bacia de Corroios, sendo que uma fração menor dos caudais da área de atendimento continuaria a seguir para a bacia da Caparica Trafaria.

Descrevem-se especificamente as principais intervenções a realizar, a partir da ordem cronológica de construção recomendada:

- Substituição do Emissário existente por um coletor em PVC corrugado de diâmetro (DN315mm), distanciado da linha de água da Ribeira da Foz do Rego em 10 metros;
- Construção da Estação Elevatória da Ribeira da Foz do Rego e respetiva conduta elevatória, para aumentar o volume de caudais transportados pelo emissário desde o seu início, na bacia da Caparica-Trafaria, até ao emissário existente na bacia de Corroios;
- Construção da Estação Elevatória compacta e respetiva conduta elevatória, para encaminhamento de caudais até uma câmara de visita a montante da Estação Elevatória da Ribeira da Foz do Rego;
- Construção de dois coletores, um para encaminhamento de efluente até ao emissário da Ribeira da Foz do Rego, e o outro para encaminhamento até à estação elevatória compacta;
- Substituição do emissário existente na bacia de Corroios com respetivo aumento de diâmetro do mesmo (de DN 200 mm para DN 315 mm);
- Construção de um novo coletor a sul, para transporte dos caudais não intercetados pelo novo emissário da Ribeira da Foz do Rego, para um coletor afluente ao Emissário da Caparica.

Com esta solução ultrapassava-se a problemática do constante alargamento do leito da Ribeira da Foz do Rego, devido à erosão, já que assim é garantida a distância de segurança ou a proteção dos coletores.

### **4.1.3 Análise das condições de admissibilidade e de interesse da obra**

Esta obra apresentava condições de localização geográfica e de preço atrativas, uma vez que se localizava numa zona próxima da sede da empresa, no distrito de Setúbal e na zona cidade de Almada, com uma forte incidência de fornecedores a nível de trabalhos de construção civil. Quanto ao preço global, apesar de ser um valor interessante (875.000,00 euros), a UrbeHydraulic apenas podia concorrer a esta obra em consórcio com outra empresa, uma vez que não apresentava até à data, nem a classe de alvará requerida para o valor global da proposta (apenas pode realizar obras da 2ª categoria e da 6ª subcategoria até à classe 3, correspondente a um valor máximo da obra de 664.000,00 euros), nem a categoria de alvará para os trabalhos especializados de instalações elétricas e mecânicas (inseridos na 4ª categoria de alvará). Assim, foi decidido na empresa com qual dos seus parceiros de negócio é que se procuraria estabelecer o consórcio para a realização da proposta de adjudicação desta empreitada. A primeira escolha recaiu na empresa Ambiágua, por ser considerado um bom parceiro técnico para a realização de uma obra deste tipo. Esta empresa, que respondeu afirmativamente à proposta para consórcio, preenche ainda todos os requisitos de alvará exigidos pelo concurso que a UrbeHydraulic não tem (apresenta para o valor global da obra a classe de alvará exigida por lei, e apresenta a 2ª e a 15ª subcategorias da 4ª categoria nas classes requeridas para os trabalhos especializados). Se para o caso este ou outro parceiro estratégico não revelasse interesse em participar neste concurso, a empresa deixaria cair este concurso.

### **4.1.4 Tarefas realizadas**

Para elaboração desta proposta, desenvolveram-se o seguinte conjunto de atividades:

1. Alteração do Mapa de Quantidades de Trabalhos com base na lista de erros e omissões disponibilizada pelo Dono de Obra;
2. Execução das medições do betão, cofragem e aço da estação elevatória;
3. Elaboração do Plano de Trabalhos.

#### **4.1.4.1 Alteração do Mapa de Quantidades de Trabalhos a partir da Lista de Erros e Omissões**

Este trabalho foi realizado a partir da lista inicial do Mapa de Quantidades de Trabalhos e da lista de Erros e Omissões, já enviada na altura pelo Dono de Obra a todos os concorrentes após

reclamação até ao prazo de cinco sextos do prazo para entrega da proposta. Para o caso, foram alteradas num novo ficheiro informático em formato EXCEL, as quantidades relativas aos artigos da lista inicial, resultantes da reclamação dos concorrentes pela lista de Erros e/ou Omissões e que foram ACEITES pelo Dono de Obra. Posteriormente foram calculadas as diferenças entre as quantidades iniciais e as quantidades finais. Há a referir que esta atividade foi realizada com o concurso já em andamento, razão pela qual a lista de Erros e Omissões já ter sido emitida. Uma parte do documento elaborado nesta tarefa encontra-se no anexo I.

#### **4.1.4.2 Medição do betão, cofragem e aço da Estação Elevatória**

A partir do Mapa de Quantidades e das peças desenhadas disponibilizadas, foram medidas para o artigo 3.2.2 do referido mapa, referente aos trabalhos de construção civil da estação elevatória, todas as quantidades relativas aos subcapítulos do betão. Estes subcapítulos estão divididos por elemento estrutural, e para cada um deles foram calculadas não só a quantidade de betão, mas também a quantidade de cofragem, de aço e a respetiva densidade de cada um destes dois últimos por metro cubico de betão. A medição foi realizada da seguinte maneira:

- Medição do betão, cofragem, aço e densidades destes últimos em lajes de fundo;
- Medição do betão, cofragem, aço e densidade destes dois últimos em lajes maciças e vigas abaixo do nível térreo;
- Medição do betão, cofragem, aço e densidade destes últimos em sapatas e lintéis;
- Medição do betão, cofragem, aço e densidade destes últimos em pilares;
- Medição do betão, cofragem, aço e densidade destes últimos em muros de apoio de equipamentos.

Por se tratar de um grande volume de folhas de cálculo, no anexo II seguem apenas algumas destas folhas. Quanto aos desenhos da estrutura pelos quais as medições foram realizadas, pelo facto dos mesmos estarem projetados para uma impressão em formato A1, foi criado, no anexo III, um documento em tamanho A1 e à mesma escala onde se integram uma planta e um corte da estrutura em betão e dois cortes do desenho das armaduras, a título meramente indicativo.

#### **4.1.4.3 Elaboração do Plano de Trabalhos**

A atividade realizada nesta tarefa dividiu-se em dois momentos. Numa primeira fase consiste na realização da folha de recursos do Plano de Trabalhos num novo ficheiro em formato Microsoft

PROJECT, com base num modelo prévio existente da empresa, comparando o que de semelhante existiu entre os trabalhos do atual Mapa de Quantidades de Trabalhos do concurso em questão e o modelo da UrbeHydraulic. Nesta folha de recursos foram criados três grupos em que se distingue em cada um deles um tipo de recurso diferente. Assim foram criados o grupo da Mão de Obra Direta (MD), no qual se inserem todos os trabalhadores que trabalham diretamente na execução do trabalho, o grupo da Mão de Obra Indireta (MI), que inclui os agentes responsáveis pela supervisão e coordenação dos trabalhos, e o grupo dos Equipamentos (EQ), no qual se insere a maquinaria utilizada na execução dos trabalhos. Posteriormente, foi elaborado o planeamento, através da transposição do mapa de trabalhos para um novo mapa de Gantt com os respetivos recursos, durações, precedências, e introdução de novas tarefas, de acordo com indicações de outros membros deste departamento da UrbeHydraulic.

Há a referir que todo o trabalho desenvolvido pelo aluno foi naturalmente sujeito à avaliação e correção por parte do elemento da empresa responsável pela coordenação deste procedimento. O Plano de Equipamentos, o Plano de Mão de Obra, o Caminho Crítico e os Recursos por Atividade não foram realizados. No anexo IV encontra-se unicamente a primeira versão da folha de recursos, exportada para um ficheiro em formato EXCEL. No anexo V encontra-se o Plano de Trabalhos realizado, com as principais atividades discriminadas.

#### **4.1.5 Considerações Finais**

Por se tratar do primeiro conjunto de trabalhos realizados no estágio, estes foram elaborados com maior apoio da estrutura da UrbeHydraulic, de modo a que se adquirissem não só as valências necessárias para realizar os trabalhos futuros de teor semelhante, mas também para que este adquirisse um maior ritmo de trabalho e mecanização dos mesmos.

A alteração do Mapa de Quantidades de Trabalhos com os erros e omissões aceites e emitidos pelo Dono de Obra serviu essencialmente para que se tomasse contacto com este tipo de documentos e para analisar a natureza e o tipo de erros e omissões que se encontram neste documento. Em suma, esta foi essencialmente uma tarefa de aprendizagem. Como tal, o grau de dificuldade desta tarefa foi reduzido, uma vez o aluno limitou-se a colocar as alterações constantes na Lista de Erros e Omissões para simplesmente atualizar o Mapa de Quantidades de Trabalhos a partir do qual se deu o desenvolvimento de outros processos relativos à elaboração da proposta. Dentro desta tarefa, o destaque vai para o grande número de artigos alterados, não tanto com omissões mas em especial com erros de quantidades. Os erros mais frequentes registaram-se nas rubricas de Tubagens e Acessórios da Estação Elevatória, nos quais verificou-



se que uma quantidade significativa de artigos contabilizados à unidade e em comprimento foi alterada, e nas rubricas relativas ao Levantamento de Terreno, em grandes volumes. Esta situação é associada a erros na contabilização dos elementos e na observação das peças desenhadas por parte da equipa de projetistas responsável pelo projeto, com posterior impacto nos cálculos das quantidades. Os erros de unidades, em especial nas unidades métricas, devem-se ao arrastar das células no programa EXCEL que automaticamente estabelece um seguimento crescente na potência de cada unidade, como o quadro 11 representa.

Quadro 11 – Erros de unidades da Lista inicial para a Lista com Erros e Omissões.

Artigo	Descrição	Un	Quant.Inicial	Quant.Final	Diferença
3.2.2.6	Betões				
3.2.2.6.3	Fornecimento e aplicação de betão C30/37.XS1 (NP EN206-1) em elementos estruturais acima do nível térreo, incluindo, armaduras de aço A400NR-SD, cofragens, descofragens, escoramentos...	m <sup>3</sup>			
3.2.2.6.3.1	a) Em sapatas e lintéis	m <sup>4</sup>	3,09	3,09	m <sup>3</sup>
3.2.2.6.3.2	b) Em pilares	m <sup>5</sup>	1,27	1,27	m <sup>3</sup>
3.2.2.6.3.3	c) Em lajes maciças, vigas e platibandas	m <sup>6</sup>	13,58	13,58	m <sup>3</sup>
3.2.2.6.3.4	d) Em muros de apoio de equipamentos	m <sup>7</sup>	2,0	2,0	m <sup>3</sup>

Quanto aos erros de transporte verificados, estes relacionam-se diretamente com a inserção de novos artigos na lista final (Omissões) e/ou com exclusão de certos artigos da lista inicial. Qualquer um dos procedimentos pode levar à quebra do seguimento da numeração dos artigos ao longo da lista, uma vez que são inseridos dentro das especialidades a que dizem respeito, o que induz ao desenquadramento de artigos já existentes nesta lista. O quadro 12 ilustra esta situação.

Quadro 12 – Exemplo de erro de transporte.

Artigo	Descrição	Un	Quant.Inicial	Quant.Final	Diferença
<b>3.2.2.10</b>	<b>Cobertura</b>				
3.2.2.10.1	Fornecimento e aplicação de sistema de impermeabilização, da laje de cobertura, constituída por um sistema de membranas tipo "IMPERALUM, Polyplas 30 + Polixis R40", ou equivalente, sobre primário betuminoso tipo "IMPERKOT F", ou equivalente, incluindo camada de forma com betão de agregados leve, de espessura média de 10cm, dobras, remates, sobreposições, materiais e todos os trabalhos acessórios e complementares, de acordo com o definido no Caderno de Encargos.	m2	44,0	44,0	
3.2.2.10.2	Fornecimento e aplicação de impermeabilização em paramentos verticais de cobertura e da claraboia, constituída por um sistema de membranas tipo "IMPERALUM, Polyplas 30 + Polixis R40", ou equivalente, sobre primário betuminoso, incluindo dobras, remates, sobreposições, materiais e todos os trabalhos acessórios e complementares, de acordo com o definido no Caderno de Encargos.	m2	17,0	17,0	
3.2.4	Equipamento				Erro de transporte do artigo para a linha errada
3.2.4.3	Tubagens e acessórios				
3.2.4.4	Válvulas e acessórios				

No que diz respeito às medições da estrutura de betão, tanto as quantidades de betão como as quantidades de cofragem foram calculadas sem problemas de maior. No entanto, para as medições das quantidades destes materiais a única dificuldade consistiu na perceção do espaço físico da estrutura e de alguns desenhos tipo, que nem sempre foram entendidos com clareza e que consequentemente levaram a alguns problemas relacionados com a visualização a três dimensões dos elementos da estrutura. Por sua vez, as densidades de cofragem e de aço por metro cúbico de betão obtidas estavam dentro do intervalo de valores esperados para estas rubricas. Estas medições foram realizadas apenas na perspetiva de se aprender a desenvolver esta atividade, uma vez que a Lista de Erros e Omissões já tinha sido disponibilizada pelo Dono de Obra e todas as alterações aceites já estavam confirmadas. O mais difícil nesta tarefa foi a medição dos varões de aço das armaduras em lajes com aberturas (uma vez que os varões

variavam de diâmetro ao longo das lajes), e a interpretação dos desenhos do projeto para a contabilização de empalmes, recobrimentos e das dobragens desses mesmos varões. O facto do comprimento dos varões ser interrompido em diferentes locais das lajes devido à existência dessas aberturas, e de estes serem retomados com diâmetros diferentes após as mesmas, tornou a soma das quantidades de aço por diâmetro de varão uma tarefa difícil.

Contudo, analisadas as diferenças globais entre os valores obtidos nas medições realizadas e os valores da Lista Final de Trabalhos com os Erros e Omissões (na ordem geralmente das décimas e das centésimas de unidade de medida), foram identificados todos os erros cometidos pelo aluno que levaram a essas diferenças, sendo que todos estes se deveram a falhas no cálculo, na observação ou na análise da peça estrutural em questão.

A nível do Plano de Trabalhos foi conseguido, após algumas tentativas de otimização do mesmo, definir um prazo de realização da obra de 180 (cento e oitenta) dias, prazo máximo definido pelo Dono de Obra no programa de concurso. A utilização de um modelo prévio de folha de recursos foi bastante útil neste caso, já que permitiu ao aluno compreender de um modo geral quais os tipos e quantidades de recursos (em especial a nível de equipamentos) que são necessários para a realização deste tipo de obras. Quanto à duração das principais intervenções, convém assinalar que tal como se esperava, a execução das infraestruturas mais complexas e com maior quantidade de materiais (o novo Emissário e a execução das Estações Elevatórias) foi naturalmente mais demorada que a execução das estruturas mais simples (Câmara de Descarga e o Coletor C), mesmo tendo em conta que algumas destas infraestruturas maiores começariam a ser construídas simultaneamente com outras ainda em construção nesse momento, com várias frentes de trabalho definidas. A grande diferença entre a duração da execução do Sistema Elevatório da Foz do Rego e o Sistema Elevatório Compacto residiu na duração das subtarefas denominadas “Intercetores e Condutas”, uma vez que o pavimento a colocar em ambos será diferente. No primeiro caso após o levantamento do terreno natural e do pavimento existente faz-se a colocação do pavimento em calçada de passeio e posteriormente do pavimento betuminoso, sendo que a realização deste último processo demora aproximadamente 24 dias. Já no Sistema Elevatório Compacto, apesar da quantidade de pavimento a levantar ser consideravelmente maior do que no primeiro caso ( $1369 \text{ m}^2$  em vez de  $671 \text{ m}^2$ , sendo feito todo em apenas um dia) o pavimento a colocar após o levantamento de terreno e do pavimento anterior é em Macadame, que por si só realiza-se em apenas 8 dias. O quadro 13 elucida esta situação com trechos dos anexos I e IV.

Quadro 13 – Comparação entre quantidades e durações de tarefas semelhantes do Planeamento realizadas com materiais diferentes.

Artigo	Descrição	Quant.	Duração	Artigo	Descrição	Quant.	Duração
3	<b>SISTEMA ELEVATÓRIO DA RIBEIRA FOZ DO REGO</b>		93 dias	4	<b>SISTEMA ELEVATÓRIO COMPACTO</b>		62 dias
3.1	<b>INTERCETORES E CONDUTAS</b>		34 dias	4.1	<b>INTERCETORES E CONDUTAS</b>		12 dias
3.1.1.1	<b>Levantamento de Terreno Natural e Agrícola</b>		3 dias	4.1.1.1	<b>Levantamento de Terreno Natural e Agrícola</b>		6 dias
3.1.1.1.1	Desmatação da área de intervenção...	251m2	2 dias	4.1.1.1.1	Desmatação da área de intervenção...	199m2	1 dia
3.1.1.1.2	Decapagem da terra vegetal e da terra arável...	25m3	2 dias	4.1.1.1.2	Decapagem da terra vegetal e da terra arável...	17m3	1 dia
3.1.1.1.3	Transporte e espalhamento da camada de terra vegetal e da terra arável...	25m3	1 dia	4.1.1.1.3	Transporte e espalhamento da camada de terra vegetal e da terra arável...	17m3	1 dia
3.1.1.2	<b>Levantamento e Reposição de Pavimento em Calçada de Passeio</b>		6 dias	4.1.1.2	<b>Levantamento e Reposição de Pavimento em Macadame</b>		8 dias
3.1.1.2.1	Arranque e reposição de pavimentos...	13m2	6 dias	4.1.1.2.1	Arranque e reposição de pavimentos...	1369m2	1 dia
3.1.1.2.2	Fornecimento e aplicação de camada de fundação para assentamento da calçada...	9m2	1 dia	4.1.1.2.2	Fornecimento e aplicação da fundação de assentamento do pavimento de "macadame"...	51m2	2 dias, com uma espera de 5 dias pela atividade "Movimento de Terras"
3.1.1.3	<b>Levantamento e Reposição de Pavimento Betuminoso</b>		24 dias	3.1.1.3			
3.1.1.3.1	Arranque do pavimento para abertura de valas e reposição da camada de desgaste em betão betuminoso aplicado a quente	671m2	18 dias	3.1.1.3.1			
3.1.1.3.2	Fornecimento e aplicação de tout-venant em camada de base e sub-base e posteriormente de mistura betuminosa	671m2	20 dias				

## 4.2 Empreitada de Gestão Ambiental e Requalificação de Sistemas Fluviais no Vale do Sorraia

### 4.2.1 Características gerais do programa de concurso

- Entidade Adjudicante: Associação de Regantes e Beneficiários do Vale do Sorraia (ARBVS);

- Tipo de Concurso: Concurso público;
- Local da execução do Contrato: Aproveitamento Hidroagrícola do Vale do Sorraia, nos concelhos de Benavente, Salvaterra de Magos, Coruche, Ponte de Sor, Mora e Avis, distritos de Santarém, Évora e Portalegre;
- Prazo de execução da obra: 150 (cento e cinquenta) dias a contar da data de consignação, incluindo sábados, domingos e feriados;
- Preço Base: 237 000,00 € (duzentos e trinta e sete mil euros);
- Erros e Omissões do Caderno de Encargos: Numa lista em formato PDF e EXCEL, através da Plataforma Eletrónica,
- Principais Documentos da Proposta: Declaração de aceitação do conteúdo do Caderno de Encargos pelo concorrente, Lista de Preços Unitários dos trabalhos previstos no projeto, Plano de Trabalhos contendo a respetiva Memória Descritiva e Justificativa, diagrama de barras, metodologia a seguir nas atividades do plano de trabalhos, Plano de Trabalhos, Plano de Pagamentos e Memória justificativa e descritiva do modo de execução da obra;
- Prazo para Apresentação da Proposta: Até às 23:59 do 30º dia a contar da data de envio do programa de concurso;
- Propostas Variantes: São admitidas propostas variantes;
- Documentos de Habilitação dos Concorrentes: Os documentos previstos no nº I art.º81 do CCP, Alvará de 1ª subcategoria da 3ª categoria (Obras Hidráulicas) e da classe correspondente ao valor global da proposta. Devem ser apresentados no prazo de sete dias;
- Critério de Adjudicação da Empreitada: O critério de adjudicação da empreitada é o da proposta economicamente mais vantajosa, tendo como fatores de avaliação a valia técnica da proposta (numa percentagem de 40%), o preço global (com um valor de 30%) e o prazo de execução da obra (com uma ponderação de 30%).

#### **4.2.2 Características específicas da obra**

O principal objetivo deste projeto de intervenção no Vale do Sorraia era a requalificação e gestão mais eficaz dos sistemas fluviais na zona de influência da ARBVS, através da implementação de ações que contribuíssem para a utilização racional e a proteção dos recursos hídricos da globalidade da bacia hidrográfica em questão, em termos económicos, ambientais e sociais. Dos principais trabalhos preconizados para atingir este fim destacam-se a construção de

soleiras de fixação de talvegue, leito e de níveis de águas baixas, a construção de rampas para o estabelecimento de um continuum fluvial no curso de água, a construção de esporões para deflexão do escoamento, a construção de proteções de pontes e de travessões para intervenções em leito de cheia e a desmatação e limpeza de vegetação nas margens do curso de água. As figuras 4.3 e 4.4 ilustram algumas das estruturas a construir.



Figura 4.3 – Exemplo de Travessão em Enrocamento.

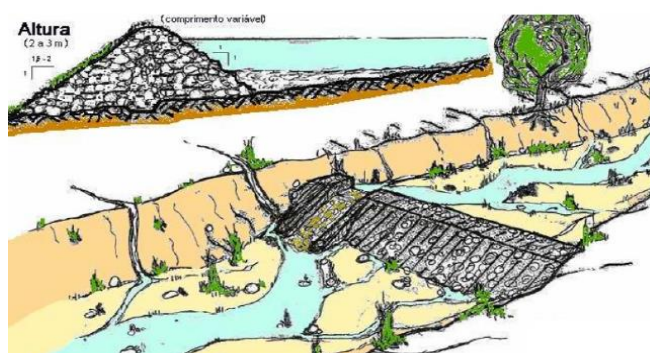


Figura 4.4 – Exemplo de Soleira em enrocamento.

Com a reabilitação desta zona tornar-se-ia possível repor ou potenciar todas as funções dos sistemas fluviais do Vale do Sorraia, assegurando não apenas proteção de pessoas e bens no caso de ocorrências de cheias e de outros fenómenos naturais que possam ser considerados perigosos, mas também garantindo as condições necessárias para que as massas de água atinjam um bom estado ecológico.

### **4.2.3 Análise das condições de admissibilidade e de interesse da obra**

Quanto à localização e numa primeira análise, apesar de ser numa zona relativamente próxima da sede da empresa, esta obra no Vale do Sorraia foi vista como uma obra pouco apelativa, situada num local não muito privilegiado a nível de fornecedores, projetando-se de imediato maiores custos para um eventual processo de aquisição e transporte de materiais. Contudo, analisando a questão quantitativa do preço global da obra e dos trabalhos especializados, o interesse na realização desta empreitada aumentou, uma vez que a UrbeHydraulic podia realizá-la sozinha, não em consórcio, já que detém as classes de alvará necessárias para ambas as situações.

Pelo facto da obra se realizar numa área muito extensa, era importante estudar profundamente o estabelecimento do estaleiro desta obra, isto é, se o mesmo é dividido em vários locais e tem menores dimensões, estando adaptado aos trabalhos em causa nesses locais e às frentes de trabalho definidas, ou se este é deslocado ao longo da realização das obras, consoante o desenvolvimento em percurso da mesma. Esta questão será afluída nas considerações finais, uma vez que para decidir quais as medidas a tomar, é necessário considerar alguns elementos que resultam de tarefas posteriormente realizadas nesta proposta, nomeadamente das medições e da visita ao local da obra.

### **4.2.4 Tarefas realizadas**

As tarefas realizadas no âmbito da elaboração da proposta para esta empreitada foram as seguintes:

1. Comparação da posição descrita no Mapa de Quantidades de Trabalhos dos locais de colocação das estruturas a construir com a sua sinalização nos desenhos da Planta Geral das Intervenções;
2. Medição das Quantidades (volumes, áreas e comprimento das estruturas, transporte de materiais por concelho);
3. Visita ao local da obra;
4. Elaboração do Plano de Trabalhos.

#### **4.2.4.1 Localização das Estruturas**

Este breve trabalho foi desenvolvido no sentido de descortinar algum erro na descrição da localização das estruturas a construir, comparativamente aos desenhos fornecidos. A sua realização deveu-se a dois fatores: ao facto de existir um elevado número de estruturas a construir e ainda pela extensão do corredor no qual decorre esta obra, de aproximadamente noventa quilómetros sendo por isso mais fácil de ocorrerem erros.

A partir da descrição da localização de cada tipo de estrutura a construir, indicadas no Mapa de Quantidades de Trabalhos, foi feita a confirmação da posição destas estruturas através da observação de cada um dos quinze desenhos que constituem a Planta Geral de Intervenções, nos quais a localização específica das intervenções está sinalizada por pontos numerados. Para registar a localização correta destas estruturas, ou eventuais incoerências entre os desenhos e o mapa a nível de legendagem e/ou localização das mesmas, criou-se um quadro no programa informático EXCEL com toda a informação retida pela observação das peças desenhadas. Os resultados serão analisados no ponto 4.2.5. Os elementos resultantes desta tarefa encontram-se no anexo VI, sendo que se apresentam ainda, a título de exemplo, dois dos quinze desenhos da Planta de intervenções, para melhor se contextualizar esta atividade.

#### **4.2.4.2 Medições**

Nesta rubrica foram medidos os volumes, áreas e comprimento das estruturas a construir (soleiras, rampas, esporões, travessões, proteções de pontes e áreas de limpeza e desmatção), de acordo com os dados do projeto.

O volume de cada soleira e de cada rampa foi calculado através da multiplicação da secção transversal da estrutura (atribuída em projeto) pelo seu comprimento, sendo que este atravessa o curso de água.

Quanto aos esporões, apenas foi considerado o comprimento destas estruturas, em metros lineares. O somatório das medições destas estruturas é um valor em metros lineares.

Os travessões foram calculados pela multiplicação do seu comprimento (transversal ao leito do curso de água), por uma secção transversal média de 1,2 metros quadrados.

Relativamente às proteções de pontes, as suas medições dividem-se em duas rubricas, no volume de enrocamento colocado e na secção de geotêxtil a este aplicado. A espessura da



proteção da ponte foi obtida a partir do quociente entre a quantidade de enrocamento em volume e a respetiva camada de geotêxtil.

Para a limpeza e desmatagem das margens apenas foi considerado o comprimento da secção a ser intervencionada, sendo que o somatório destas quantidades é feito em metros lineares.

Posteriormente, foram também calculadas as distâncias de transporte dos materiais aos diferentes locais da obra. Esta ação foi realizada de modo a que seja corretamente definido o local a partir de onde vai ser feito o fornecimento do material e o transporte a vazadouro de produtos sobranes, no sentido de se evitarem custos extra, e resulta do facto da obra se estender por um longo comprimento, implicando desta forma que o fornecimento não será feito apenas a um local, mas sim a vários. Assim, para cada um dos concelhos atravessados por esta obra, foi feito um rácio com a distância do ponto inicial da obra (considerando um trajeto para a mesma ao longo do bacia hidrográfica) ao centro de gravidade do concelho, e o volume de material a deslocar nesse concelho. Importa referir que para esta proposta, os eventuais erros identificados na realização desta tarefa já serviram para a UrbeHydraulic efetuar eventuais reclamações ao Dono de Obra. As folhas de cálculo são apresentadas nos anexos VII e VIII.

#### **4.2.4.3 Visita ao local da obra**

Para uma melhor percepção e visualização de como os trabalhos poderiam vir a ser efetuados, realizou-se uma visita ao local da obra, a partir da vila de Coruche. Nesta atividade, o aluno acompanhou dois elementos da UrbeHydraulic, o medidor orçamentista, e um dos engenheiros do departamento de produção. No tempo de duração da visita, de aproximadamente duas horas, foram percorridos alguns dos principais locais que serão objeto de intervenção e identificadas as principais singularidades existentes (caminhos de acesso ao local, terreno, dispositivos existentes) para que deste modo se definam desde logo algumas metodologias de execução da obra. Foram fotografados alguns dos locais visitados, assegurando deste modo a salvaguarda de elementos visuais de vários locais da obra, que mais tarde foram valiosos para a elaboração da proposta, nomeadamente na definição de frentes de trabalho, e de como colocar as estruturas de apoio à execução dos trabalhos no curso de água. As figuras 4.5 e 4.6 exemplificam alguns destes locais fotografados.



Figuras 4.5 e 4.6 – Locais fotografados que serão intervencionados.

#### 4.2.4.4 Plano de Trabalhos

Por fim, a última atividade desenvolvida na elaboração desta proposta foi a primeira versão do Plano de Trabalhos, de acordo com o Mapa de Quantidades de Trabalhos e as indicações específicas dadas pelo medidor orçamentista da UrbeHydraulic. Como já referido anteriormente, pela importância deste elemento, o mesmo foi revisto e eventualmente alterado pelo responsável da empresa antes de seguir para o fecho da proposta. Para conseguir realizar esta primeira versão do plano de trabalhos, procurou-se antes de mais seguir as indicações da empresa no sentido de otimizar o tempo e os recursos a utilizar, que incidiram nos seguintes fatores:

- Por se tratar de uma obra com um conjunto de intervenções que se processam ao longo de um trajeto, neste caso do curso de água em questão, a sequência de realização da obra é a sequência do trajeto da mesma ao longo do curso de água. Deste modo as obras seriam executadas consoante se fosse progredindo na extensão do rio Sorraia;
- O prazo estabelecido pelo Dono de Obra teria de ser impreterivelmente cumprido. A partir dos dados obtidos pela visita ao local da obra, foram definidas duas frentes de trabalho neste planeamento;
- As tarefas de execução das soleiras, rampas, esporões e travessões são desdobradas em duas sub tarefas. A primeira é a “Escavação” e a esta segue-se a “Colocação de Pedra” (enrocamento);
- A tarefa de execução das proteções é por sua vez desdobrada em três sub tarefas. A primeira é igualmente a “Escavação”, seguida da “Colocação de Geotêxtil” e por fim a Colocação da Pedra”

A partir daqui definiu-se a cronologia da execução da obra de acordo com a sequência da localização das estruturas a construir/reparar ao longo da extensão da área a intervencionar, com base nos desenhos da Planta Geral de Intervenções.

Relativamente à folha de recursos, esta foi elaborada de acordo com o modelo existente na UrbeHydraulic, adicionando a esta os recursos que fossem considerados pelos responsáveis da UrbeHydraulic mais consonantes com o tipo de obra em causa e retirando todos aqueles que não fossem necessários. Para a mesma foram distribuídos em três grupos (Mão de Obra Direta, Mão de Obra Indireta, e Equipamentos) todos os recursos, consoante a sua natureza, tal como na proposta anterior, sendo que as suas singularidades são abordadas no ponto 4.2.5. Os recursos que foram adicionados ao modelo estão na folha de recursos assinalados a verde, os recursos que foram eliminados estão indicados a vermelho.

O Caminho Crítico, o Plano de Equipamentos, o Plano de Mão de Obra, e os Recursos por Atividade não foram realizados, já que o Plano de Trabalhos viria a sofrer alguns ajustes por parte do responsável da empresa antes de ser dado como terminado.

No anexo IX segue o Plano de Trabalhos apenas com as principais atividades, uma vez que este documento em formato papel teria grandes dimensões, remete-se apenas para o ficheiro eletrónico o Plano de Trabalhos com todas as tarefas discriminadas. No anexo X apresenta-se a respetiva Folha de Recursos, exportada do MSPROJECT para um ficheiro EXCEL.

#### **4.2.5 Considerações Finais**

No que toca à primeira tarefa desempenhada na elaboração da proposta para esta empreitada, o objetivo desta não foi mais que conferir elementos para, numa fase inicial e caso estes fossem considerados pertinentes, elaborar a reclamação, dita Lista de Erros e Omissões, conseguindo deste modo um alargamento do prazo de apresentação da proposta, visto que o Dono de Obra terá de responder perante esta situação de modo a garantir que o prazo para apresentação da proposta é respeitado mediante as condições necessárias para os concorrentes. Na realização desta atividade verificaram-se algumas incoerências entre a Planta Geral das Intervenções e o Mapa de Quantidades de Trabalhos e que foram apresentadas posteriormente ao Dono de Obra como reclamação. As principais incoerências encontradas na realização desta tarefa foram a ausência da marcação das estruturas a construir nos respetivos desenhos da Planta Geral de Intervenções. Nestes casos, identificaram-se os locais das intervenções com a respetiva descrição dos mesmos no projeto. A figura seguinte ilustra melhor um exemplo desta situação

**Artigo Designação**

...

**6 PROTEÇÃO DE PONTES**

6.1 Fornecimento, transporte e colocação de pedra de enrocamento...

6.1.1 Ponte do Rebolo - Ponto 35

6.1.2 Ponte da Amieira - Ponto 39

6.1.3 **Ponte da Gravinha - Ponto 48**

6.1.4 Ponte Canal - Figueiras Gambas - Entre os Pontos 51 e 52

6.1.5 Ponte da Escusa - Ponto 75

6.1.6 Ponte Canal - Ponto 79

6.1.6 Ponte de Santa Justa - Ponto 80



Figura 4.7 – Omissão do local da estrutura a construir na Planta de Intervenções.

Esta atividade tornou também mais rápida e melhor a identificação dos locais das estruturas nos desenhos do projeto, já que por se tratar de uma obra a realizar numa grande extensão de terreno, o número de peças desenhadas necessário para cobrir toda a área de localização das estruturas era muito grande.

Quanto a medições, por se tratar de uma obra de gestão ambiental e requalificação dos sistemas fluviais (exclusivamente hidráulica), não foram realizadas medições de betão, aço ou cofragens. As medições para esta obra foram fáceis, uma vez que estavam limitadas ao cálculo de volumes, áreas e comprimentos de estruturas com formas lineares ou, no caso das soleiras, rampas e travessões, com áreas de secções pré-estabelecidas em projeto.

Relativamente ao cálculo de volumes de material aplicado por concelho, o documento elaborado no desenvolvimento desta atividade foi importante para a decisão da UrbeHydraulic sobre qual o fornecedor e o local de vazadouro a escolher. Através da análise dos resultados, a empresa pôde concluir que tanto o fornecedor dos materiais em questão (predominantemente pedra para enrocamento) como o transporte a vazadouro dos produtos sobrantes devem vir do concelho de Coruche, uma vez que este é o concelho no qual se centram mais estruturas e consequentemente um maior volume de material a transportar. Com esta solução a empresa reduz os custos destas rubricas no orçamento da obra.

A visita ao local da obra revelou-se uma atividade bastante útil, uma vez que permitiu o esclarecimento de várias situações a nível processual e a nível técnico, o contato direto com o Dono de Obra, o contato direto com um tipo de obra relativamente diferente daquelas em que este tem desenvolvido atividade, já que esta obra não apresenta nenhuma estrutura em betão

armado, tendo um carácter predominantemente hidráulico. A partir da realização da visita à obra, obtiveram-se as seguintes conclusões:

- É possível estabelecer, caso seja necessário, várias frentes de trabalho em todo o território onde se vai desenvolver a obra, já que o espaço é amplo e as acessibilidades são relativamente boas.
- A execução das estruturas (soleiras, travessões, esporões e proteções de pontes) com pedra de enrocamento, por ser a solução mais eficaz para aquele tipo de terreno e curso de água e pelo preço da mesma, face à extensão e ao número de estruturas em que vai ser aplicada.

Relativamente à criação do Plano de Trabalhos, para a realização desta atividade começou-se por elaborar a folha de recursos com base numa folha modelo da UrbeHydraulic, sendo que posteriormente elaborou o planeamento da obra de acordo com as indicações dadas por elementos da UrbeHydraulic que foram definidas com o principal objetivo de reduzir o prazo de duração da empreitada. Após a primeira tentativa de realização do Plano de Trabalhos em que a duração da obra a que se chegou, com apenas uma frente de trabalho, foi de 190 dias, ficou claro que seria impossível estabelecer apenas uma frente de trabalho para realizar a obra no prazo estipulado pelo Dono de Obra (150 dias). Como tal definiram-se duas opções para contornar este problema: ou reduzia-se o número de dias de execução de determinadas atividades através do aumento das equipas de trabalho ou o tamanho das mesmas, ou estabeleciam-se duas frentes de trabalho para a obra. Ambas as soluções seriam dispendiosas. No entanto a solução adotada foi a do estabelecimento de duas frentes de trabalho, uma de montante para jusante do curso de água e a outra no sentido oposto, sendo que assim foi possível projetar a obra dentro do prazo definido. Esta medida naturalmente que acrescenta custos ao orçamento estabelecido para os trabalhos desta obra, porque seriam necessários mais recursos a nível de mão de obra e de equipamentos para alcançar este objetivo. No entanto, estes custos podem ser atenuados se houver um bom planeamento da obra, que faça com que a afetação de recursos entre diferentes tipos de trabalho a realizar em simultâneo seja a mais reduzida possível, como por exemplo, nas situações em que os trabalhos de Limpeza e Desmatagem das Margens sejam simultâneos aos trabalhos de execução de estruturas no leito do curso de água, como é o caso dos travessões, soleiras e rampas, já que estes são pouco dependentes uns dos outros a nível de mão de obra, de equipamentos e materiais. Por se tratar da primeira vez que esta tarefa foi realizada, a elaboração da mesma foi mais prolongada do que o esperado inicialmente.

Quanto à localização do estaleiro da obra, foi projetada pela UrbeHydraulic a implantação de um estaleiro único e central geograficamente, mesmo tendo em conta que se trata de uma obra muito extensa. Esta solução foi inicialmente preconizada pelo facto da realização da obra ter sido planeada com duas frentes de trabalho, que se vão desenvolver a partir desse centro geográfico da obra, uma para montante do curso de água, e outra para jusante do mesmo. A adoção desta solução foi considerada a melhor no momento para esta obra, tendo em conta o espaço em causa, sendo importante ressaltar que poderiam ter sido consideradas outras opções para a implantação do estaleiro.

Para se verificar se o preço máximo da proposta se enquadra dentro do valor base apresentado a concurso é usual fazerem-se algumas estimativas das atividades com maior volume de trabalho. No caso concreto desta proposta, bastou verificar-se que o preço por metro cúbico da atividade de gabiões e colchões reno (considerando o valor médio de compra e transporte desse material para a obra) para se verificar que o valor base da obra estava abaixo do valor de custo, uma vez que seria esta atividade que iria condicionar o valor final desta proposta. Desta forma, considerando o volume previsto de cerca de 15.000 metros cúbicos, e dividindo o valor base da obra pela quantidade obtém-se um valor de aproximadamente 15 euros por metro cúbico, valor este bastante superior aos valores de mercado praticados para este tipo de trabalho. Em conclusão, o valor final da proposta considerando as restantes atividades que ainda não estavam orçamentadas, seria sempre acima do valor base o que implicaria a exclusão desta proposta apresentada pelo UrbeHydraulic no concurso. Posto isto, e com base nos estudos até à altura realizados, a empresa notificou o Dono de Obra para o facto de não conseguir orçar a obra para um valor inferior ao preço base e que iria assim desistir do concurso. Este mesmo concurso acabou por ficar deserto, já que nenhum concorrente chegou a apresentar proposta, provavelmente pelos mesmos motivos da UrbeHydraulic.

## **4.3 Empreitada de Execução da Conduta Adutora da ETA do Alvito – Nó da Monteza**

### **4.3.1 Características gerais do programa de concurso**

- Entidade Adjudicante: Águas Públicas do Alentejo (AgdA);
- Tipo de Concurso: Concurso Público;

- Local da execução do Contrato: Viana do Alentejo, parte no concelho de Cuba, parte no concelho de Viana do Alentejo;
- Prazo de execução da Obra: 240 (duzentos e quarenta) dias a contar da data de consignação, incluindo sábados, domingos e feriados;
- Preço Base: 1.250 000 euros (um milhão e duzentos e cinquenta mil euros);
- Erros e Omissões do Caderno de Encargos: Numa lista em formato PDF e EXCEL, através da Plataforma Eletrónica;
- Principais Documentos da Proposta: Declaração de aceitação do conteúdo do Caderno de Encargos pelo concorrente, Lista de Preços Unitários dos trabalhos previstos no projeto e Proposta de Preço, Plano de Trabalhos contendo a respetiva memória descritiva e justificativa, diagrama de barras, metodologia a seguir nas atividades do plano de trabalhos, Plano de Trabalhos, Plano de Pagamentos e Memória justificativa e descritiva do modo de execução da obra;
- Prazo para apresentação da Proposta: Até às 23:59 do dia definido na Plataforma Eletrónica para o efeito;
- Propostas Variantes: Não são admitidas propostas variantes;
- Documentos de Habilitação dos Concorrentes: Os documentos previstos no nº I art.º81 do CCP, Alvará de 6ª subcategoria (Saneamento Básico) da 2ª categoria e da classe correspondente ao valor global da proposta, e os Alvarás da 1ª, 4ª, 5ª e 8ª subcategorias da 1ª categoria (Edifícios e Património Construído) e da 1ª, 2ª, 7ª e 15ª subcategorias da 4ª categoria (Instalações Elétricas e Eletromecânicas), da classe correspondente ao valor dos trabalhos especializados que lhes respeite;
- Critério de Adjudicação da Empreitada: O critério de adjudicação da empreitada é o da proposta economicamente mais vantajosa, tendo como fatores de avaliação a valia técnica da proposta (numa percentagem de 50%) e do preço (com uma ponderação de 50%).

### 4.3.2 Características específicas da Obra

Este projeto diz respeito à execução da Estação Elevatória do Alvito e do Sistema Adutor de abastecimento de Água de Viana do Alentejo, que se desenvolve desde essa Estação de Tratamento de Águas (ETA) do Alvito e o Reservatório de Viana do Alentejo, promovendo a sua interligação ao sistema adutor existente. A Estação Elevatória foi dimensionada para elevar um caudal de 27,8 litros por segundo. O troço adutor projetado entre esta ETA do Alvito e

Montesa estende-se num comprimento total de 6,5 quilómetros, em tubagem de PEAD, e tem o objetivo de elevar o caudal para o concelho de Viana do Alentejo, desenvolvendo-se até Montesa. Em Montesa, a solução prevê a ligação ao troço existente, a montante da câmara de válvulas, na qual atualmente se realiza o controlo de qualidade e quantidade de água que é distribuída para Viana do Alentejo.

### **4.3.3 Análise das condições de admissibilidade e de interesse da obra**

Em relação à localização, esta obra ao realizar-se no baixo Alentejo, distrito de Beja, encontra-se num ponto do país onde a UrbeHydraulic procura desenvolver estrategicamente mais contactos e expandir a sua atividade, já que é uma zona com enorme potencial para a construção de obras hidráulicas. Desde logo pelo facto de apresentar uma grande rede hidrográfica, com destaque para as bacias hidrográficas do rio Sado e do rio Mira, a partir das quais se desenvolvem inúmeros cursos de água. Assim concluiu-se que este concurso a nível de localização geográfica era bastante atrativo. A nível de preço global, a UrbeHydraulic detém a alvará de 6ª subcategoria da 2ª categoria e na classe necessária para poder realizar a obra. No entanto, a nível de trabalhos especializados, a empresa não preenchia todos os requisitos para a realização desta obra, pois se por um lado detém alvará de construção de 1ª categoria e em todas as subcategorias requeridas (Estruturas e elementos em betão, Alvenarias e Rebocos, Estuques e Revestimentos, e Canalizações e Conduções em Edifícios), por outro não apresenta alvará para trabalhos de Instalações Elétricas e Eletromecânicas (neste caso de 4ª categoria). Deste modo, a empresa teve que estabelecer uma parceria com alguma outra entidade que possuísse tais habilitações. A empresa contactada foi a MRG – ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO, S.A, que é titular de alvará de 4ª categoria na 1ª, 2ª, 7ª e 15ª subcategorias, classe 5 (valor dos trabalhos até 2.656.000 euros), e o facto da resposta ter sido de imediato positiva permitiu avançar rapidamente para a aquisição das peças de procedimentos. No global foi considerada pela UrbeHydraulic uma obra interessante.

### **4.3.4 Tarefas realizadas**

1. Medições da estrutura (betão, cofragem, aço e densidades destes dois últimos por metro cúbico de betão);
2. Alteração do Mapa de Quantidades de Trabalhos em função da Lista de Erros e Omissões;



3. Elaboração do Comparativo das Consultas a fornecedores;
4. Elaboração da Memória Descritiva e Justificativa do modo de execução da obra.

#### **4.3.4.1 Medições**

Para esta obra foram realizadas as medições do betão, cofragem e aço discriminando as quantidades por rubricas correspondentes ao tipo de betão aplicado aos elementos estruturais da estação elevatória. Para o betão de regularização, de classe C12/15, aplicado nos elementos em contacto com o terreno (sapatas, laje de fundação, vigas de fundação, maciços e a câmara de descarga), apenas foram calculadas as quantidades de betão, uma vez que este tem apenas uma função de regularizar as superfícies escavadas para receberem a estrutura. Esta camada com uma espessura de 10 centímetros não apresenta na sua constituição armaduras de aço, o que significa que para além de não se medirem cofragens, também não se mediram quantidades de aço. Quanto ao betão armado de classe de resistência à compressão C30/37 e de classe de exposição XC4, aplicado na constituição dos elementos estruturais, foi medida a sua quantidade em sapatas, pilares, laje de cobertura, vigas de fundação, vigas de cobertura, platibandas, e maciços de ancoragem e ainda a quantidade cofragem e aço utilizado neste, bem como as densidades de cada um destes últimos por metro cúbico de betão. Esta atividade foi realizada não só para que se adquirissem mais conhecimentos no que a medições diz respeito, mas também no sentido de se efetuarem as eventuais reclamações ao Dono de Obra. No anexo XI é disponibilizado o desenho com as plantas e os cortes utilizados para fazer as medições. No anexo XII apresentam-se as respetivas folhas de medições elaboradas.

#### **4.3.4.2 Alteração do Mapa de Quantidades de Trabalhos a partir da Lista de Erros e Omissões**

Tal como na primeira proposta relativa à execução do Emissário Doméstico na Foz do Rego, em Almada, esta atividade consistiu na alteração do Mapa de Quantidades dos Trabalhos iniciais com a introdução de todos erros e omissões aceites pelo Dono de Obra e disponibilizados aos concorrentes. Na nova lista, também de formato EXCEL todas as alterações foram devidamente assinaladas com as respetivas designações, sejam elas Erros (de quantidade, de anulação de artigos, ou de deslocação de artigos para secções incorretas) ou Omissões. Por fim compararam-se ainda os valores da lista definitiva do mapa de quantidades com aqueles que foram obtidos,

no sentido de verificar a qualidade das medições realizadas. Por se tratar de um documento muito extenso, apresentam-se no anexo XIII apenas algumas das folhas elaboradas.

#### **4.3.4.3 Elaboração do Comparativo de Consultas**

Após enviar os pedidos de orçamento para as empresas fornecedoras consoante a(s) espécie(s) de trabalhos do Mapa de Quantidades de Trabalhos que estas realizam, (sendo que este Mapa de Quantidades foi sempre anexado ao pedido realizado, para que o fornecedor tivesse uma maior noção do tipo de obra em causa) foi elaborado num ficheiro EXCEL o comparativo de orçamentos enviados pelos fornecedores, separados e comparados consoante o tipo e trabalho a que dizem respeito. Assim, para a realização desta atividade estabeleceram-se todos os contactos por correio eletrónico ou por telefone para as empresas selecionadas. Por sua vez as empresas enviavam os seus orçamentos com os preços unitários para cada trabalho ou, no caso da Multitubos, apenas a tabela de preços que se encontra no seu site. No documento EXCEL preparado pelo aluno foram introduzidos os custos unitários recebidos para que posteriormente quando fossem introduzidas as quantidades do Mapa de Quantidades, se calculasse automaticamente o preço da execução de cada artigo pelo fornecedor em questão. Em alguns casos os fornecedores enviaram logo o valor global do custo do artigo para a quantidade em causa e não apenas o custo unitário do mesmo.

Os sítios eletrónicos de pesquisa e motores de busca de empresas fornecedoras utilizados para a procura de fornecedores foram os seguintes:

- [www.pai.pt](http://www.pai.pt)
- [www.google.pt](http://www.google.pt)

Os Materiais a pesquisar para orçamentar, nesta proposta foram:

- Tubagens (em PEAD, PVC, FFD);
- Equipamento Eletromecânico;
- Betão e Pré-Fabricados de betão;
- Caixilharias em FFD e Alumínio;
- Instalações Elétricas.

As Empresas consultadas e respetiva especialidade foram as seguintes:

- Afluxo: Tubagens em PEAD;
- Águasistemas: Tubagens em PEAD e Equipamento Eletromecânico;

- Alto: Serralharias em PRFV;
- AVK: Equipamento Eletromecânico;
- Cavan; Pré-Fabricados, Tampas;
- Fersil: Tubagens em PEAD e PVC;
- Fibroport: Serralharias em PRFV;
- Industra: Equipamento Eletromecânico;
- Montelusa: Tubagens em PEAD, Equipamento Eletromecânico;
- Multitubos: Tubagens em PEAD e PVC, Tampas e Equipamento Eletromecânico;
- Politejo: Tubagens em PEAD;
- Saint Gobain: Tampas e Equipamento Eletromecânico;
- Secil Eurobetão: Betão;
- Secil Prebetão: Pré-Fabricados;
- Sirolis: Pré-Fabricados;
- Soplacas: Pré-Fabricados;
- Step: Serralharias em PRFV;
- Tecnilab: Equipamento Eletromecânico e Instalações Elétricas;
- Tubani: Pré-Fabricados e Tampas;
- Unifluidos: Estaleiro, Equipamento Eletromecânico;
- Verdasca: Alvenarias, Tampas e Pré-Fabricados.

Pela quantidade de folhas EXCEL utilizadas para a realização desta atividade apenas se disponibilizam no anexo XIV as folhas dos comparativos de Tubagens em PEAD, de Serralharias em PRFV e de Tampas, a título de exemplo.

#### **4.3.4.4 Elaboração da Memória Descritiva e Justificativa da execução da obra**

Como descrito no capítulo anterior, a Memória Descritiva e Justificativa da execução da obra das propostas UrbeHydraulic é elaborada com base num modelo prévio que a empresa criou. Para cada obra a empresa analisa e identifica os pontos/ subtemas comuns entre o modelo que criou e o que deve constar na proposta a apresentar. Para a realização desta Memória Descritiva e Justificativa os capítulos nos quais os elementos e textos descritivos genéricos foram copiados do modelo, e em que apenas se alteraram as características específicas da obra, foram:

- Capítulo 1: **Introdução e Localização da obra:** Aqui apenas se alteraram os locais e os conteúdos específicos do modelo (localização e generalidades da obra);

- **Capítulo 2: Caracterização da obra:** Descreveram-se, com base nas indicações dos responsáveis da empresa e com os elementos de que dispunha na altura, as características específicas desta obra relativamente às estruturas a construir e à finalidade da obra;
- **Capítulo 3: Planeamento da Obra:** Como não se efetuou nenhuma atividade afeta ao Plano de Trabalhos, apenas foram transcritos os textos generalistas do modelo nos subcapítulos do “Escalonamento dos Trabalhos”, “Prazo de Execução da Empreitada” “Condicionantes à Execução da Obra”, “Materiais e Elementos de Construção”, “Frentes de Trabalho e Equipas”, “Caminho Crítico da Empreitada” e Justificação do Programa de Trabalhos”;;
- **Capítulo 4: Direção e Coordenação da Empreitada:** neste capítulo alteraram-se apenas os nomes das entidades e dos responsáveis técnicos pela realização da obra;
- **Capítulo 5: Aprovisionamentos:** Neste capítulo referiu-se o modo do levantamento das quantidades de materiais e equipamentos necessários para a execução da empreitada e como se procurou fazer a sua distribuição otimizada no período constante no Plano de Trabalhos. É constituído por um texto descritivo totalmente retirado do modelo da UrbeHydraulic;
- **Capítulo 7: Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho:** Aqui descreveram-se os objetivos da implementação do Sistema da Segurança no Trabalho nesta obra, quais os princípios de atuação deste sistema, o tipo e o modo de distribuição dos equipamentos de proteção individual e coletiva, e qual a formação assegurada pela entidade empregadora aos seus trabalhadores. Este foi mais um capítulo descritivo totalmente copiado do modelo;
- **Capítulo 8: Controlo de Qualidade:** Constituído por um pequeno texto genérico em que é referido quais os documentos de suporte para a implementação do Sistema de Gestão da Qualidade (Manual da Qualidade, Procedimentos de Execução, Planos da Qualidade, Planos de Inspeção e Ensaios, Registos, e Modelos);
- **Capítulo 10: Considerações Finais sobre a Obra:** Aqui referem-se como se estabelecem os meios de equipamento e o nível de formação dos meios humanos em função das prescrições do Caderno de Encargos e do Projeto. É mais um capítulo descritivo totalmente copiado do modelo.

Todos estes capítulos referidos até aqui, podem ser alvo de alterações a nível de texto, quando situações específicas da obra ou da metodologia de execução da mesma assim o determinem. No entanto, o conteúdo destes elementos é geralmente idêntico ao do modelo UrbeHydraulic,

daí ser feita esta transcrição sempre que possível, sendo sempre avaliada posteriormente pelo responsável da empresa pela Memória Descritiva.

#### **4.3.5 Considerações Finais**

Relativamente às medições, por se tratar de uma estação elevatória de pequena dimensão, as quantidades de betão, cofragem e de aço medidas foram mais reduzidas. No que toca aos valores calculados, as quantidades calculadas para os artigos 3.1.3.1 e 3.1.3.2 encontram-se bastante discrepantes em relação aos valores calculados pela equipa de projetistas. Para o primeiro artigo referido, o valor obtido para a quantidade de betão de regularização foi de 2,16 metros cúbicos, bem distante dos 5,04 metros cúbicos calculados pelo responsável pelo projeto. A adulteração deste valor deveu-se a dois fatores: primeiramente pelo facto do aluno ter considerado, sob ordem do responsável da UrbeHydraulic, que a espessura da camada de regularização seria calculada em metros cúbicos (considerando para tal a espessura atribuída na descrição do artigo) e não em metros quadrados (apenas calculando a área dessa camada de betão, não considerando a espessura atribuída); depois pelo facto do aluno ter considerado, também por indicações do responsável da UrbeHydraulic, que os maciços em betão constituinte da estrutura também levam uma camada betão de regularização prévia. O quadro 14 indica esta situação.

Quadro 14 – Diferença entre as medições do aluno e dos projetistas.

Mapa de Medições da UrbeHydraulic								
ARTº	DESIGNAÇÃO DOS TRABALHOS	Peças Iguais	DIMENSÕES MÉDIAS				QUANTIDADES	
			Compri-mento	Largura	Altura	Área	Parciais	Totais
				Peso	Espessura	Volume		
3.1.3.1	Fornecimento e colocação em obra de betão de regularização C12/15 com 0.10 m de espessura.							
	<b>a) Betão</b>							<b>2,16 m3</b>
	Sapatas	4	0,60	0,60	0,10		0,14	
	Câmara de descarga	1	1,65	1,50	0,10		0,25	
	Laje de fundação	1	3,40	3,75	0,10		1,28	
	Vigas de fundação	2	0,25	3,75	0,10		0,19	
	Vigas de fundação	2	3,40	0,25	0,10		0,17	
	Maciço	3	0,60	0,30	0,10		0,05	
	Maciço	1	1,10	0,30	0,10		0,03	
	Maciço	2	0,80	0,30	0,10		0,05	
Mapa de Medições da ProSistemas (Projetista)								
3.1.3.1	Fornecimento e colocação em obra de betão de regularização C12/15 com 0.10 m de espessura.							
	<b>a) Betão</b>							<b>5,02 m2</b>
	Sapatas 1	2	0,60	0,60			0,72	
	Sapatas 2	2	0,60	0,60			0,72	
	Vigas de fundação 1	2	3,40	0,25			1,70	
	Vigas de fundação 1	2	3,75	0,25			1,88	

Quanto ao artigo 3.1.3.2, as diferenças entre os valores calculados e aqueles que foram apresentados no projeto deveram-se a erros na observação dos elementos estruturais, e ao facto do projetista não considerar as quantidades de betão dos maciços de apoio exteriores à estação a construir. Os valores obtidos viriam a ser avaliados pelo medidor orçamentista da UrbeHydraulic e posteriormente corrigidos. Relativamente aos maciços, e tendo em consideração o artigo 3.1.3.1 em que também não foi considerado o betão de regularização para estes elementos, concluiu-se que estes maciços de apoio não foram considerados de forma alguma pelo projetistas nestas rubricas. Como tal, foram efetuadas as devidas reclamações aos Dono de Obra, quer pela diferença nos valores obtidos no cálculo de ambos os artigos quer por esta provável não consideração dos maciços de apoio nas medições destes artigos.

No que diz respeito à segunda atividade realizada nesta proposta, destaca-se o elevado número de omissões presentes na lista final de quantidades de trabalhos disponibilizada pelo Dono de Obra. O aluno crê que tal se deve a vários fatores, como um projeto incompleto com a ausência de informação técnica, (pelas omissões relacionadas com a caracterização incompleta das instalações elétricas), ou ainda descrição incompleta do projeto a nível das peças desenhadas, como se constatou no desenvolver das medições. Quanto aos erros de quantidade, os mesmos encontram-se em artigos relacionados maioritariamente com grandes volumes e áreas, o mais frequente nestas situações, já que se tratam de unidades de medida em que os erros na observação ocorrem mais facilmente. Em relação aos artigos anulados, o que se verificou nesta tarefa foi que alguns destes artigos eliminados originam posteriormente outros artigos com algumas diferenças na sua natureza, resultantes de reclamações. Esta situação ocorreu essencialmente em artigos de Equipamento Eletromecânico e de Instalações Elétricas, como o quadro 15 exemplifica.

Quadro 15- Exemplos de artigos que são alterados para omissões.

Artigo	LISTA INICIAL	Quant.	Un	Dif.	Obs.
4.1.2.3	Fornecimento e montagem de stub-end de PEAD DN 250 mm com flange solta de aço DN 250 mm, PN 16, incluindo movimentos de terra e todos os trabalhos e acessórios.	1,00	UN	0,00	<b>ERRO (anulado)</b>
...					
4.1.2.3 <sup>a</sup>	Fornecimento e montagem de stub-end de PEAD DN 200 mm com flange solta de aço DN 200 mm, PN 16, incluindo movimentos de terra e todos os trabalhos e acessórios.	1,00	UN	0,00	<b>OMISSÃO</b>
...					
5.1.3.1.1	Cabo LiYCY 9x0,9	40,00	M		<b>ERRO (anulado)</b>
5.1.3.1.1 <sup>a</sup>	Cabo LiYCY 9x1	60,00	M	20,00	<b>OMISSÃO</b>

Na realização do Comparativo de Consultas, verificou-se que para determinadas espécies de trabalhos, há empresas fornecedoras que orçamentam todos os trabalhos, enquanto outra disponibilizam preços apenas para alguns. Como tal, a comparação entre os orçamentos que ambas produzem deve ter esse fator em conta e não se cingir apenas na observação do valor mais baixo, uma vez que o volume de trabalhos realizados é na maioria desses casos, mais reduzido. A opção passa primeiramente por escolher o fornecedor que apresente uma proposta mais completa, com um maior número de trabalhos realizados por si. Um exemplo dessa situação, ilustrada no quadro 16, verificou-se nas consultas efetuada na especialidade de Equipamento Eletromecânico, mais especificamente nos artigos de material em PEAD. Após a

recepção de todos os orçamentos dos fornecedores, constatou-se que a empresa POLITEJO orçamentava um preço para um determinado artigo, bastante inferior ao que outra empresa consultada, a MULTITUBOS, fazia. No entanto a segunda empresa orçamentou uma quantidade de artigos bastante maior, e a um preço mais competitivo que as restantes, tornando assim a sua proposta mais interessante.

Se após uma opção deste género permanecerem outros trabalhos que esse fornecedor não realize, a UrbeHydraulic desenvolve novamente uma consulta de preços ao mercado de empresas desse ramo, já apresentando somente os trabalhos que estão por realizar.

Quanto ao trabalho de elaboração Memória Descritiva e Justificativa da obra, esta foi uma tarefa realizada em conjunto com o engenheiro civil do departamento de produção e pela primeira vez no estágio. O aluno recebeu indicações acerca de quais os capítulos a transcrever a partir do modelo da UrbeHydraulic e quais as alterações que tinha de fazer ao mesmo. Na opinião do aluno foi um trabalho pouco proveitoso e, não sendo monótono, foi o trabalho mais monótono que desempenhou, permitindo apenas que se tomasse contacto com alguns termos e com o modo de organização dos temas e o tipo de escrita de uma proposta.



Quadro 16 – Comparativo de Orçamentos para PEAD de duas empresas.

Mapa de quantidades				POLITEJO		MULTITUBOS	
Artigo	Descrição	Qt.	Un.	Preço Unit.	Total	Preço Unit.	Total
2.3.1	Fornecimento e assentamento completo de tubagem em PEAD, PN16...				0,00 €		0,00 €
2.3.1.1	DN 250 mm	6.529,42	M	28,53 €	#####	45,10 €	#####
2.3.1.2	DN 315 mm	984,63	M	45,53 €	44.825,28 €	71,50 €	70.401,05 €
2.3.2	Fornecimento e assentamento de tritubo DN40 mm ao longo da conduta...	6.529,42	M		0,00 €	1,32 €	8.618,83 €
2.4.1	Fornecimento e montagem de acessórios em PEAD, PN 16...				0,00 €		0,00 €
2.4.1.1	Curva a 90°				0,00 €		0,00 €
2.4.1.1.1	DN 250 mm	1,00	UN		0,00 €	45,10 €	45,10 €
2.4.1.2	Curva a 60°				0,00 €		0,00 €
2.4.1.2.1	DN 315 mm	1,00	UN		0,00 €	71,50 €	71,50 €
2.4.1.3	Curva a 45°				0,00 €		0,00 €
2.4.1.3.1	DN 250 mm	13,00	UN		0,00 €	45,10 €	586,30 €
2.4.1.3.2	DN 315 mm	3,00	UN		0,00 €	71,50 €	214,50 €
2.4.1.4	Curva a 30°				0,00 €		0,00 €
2.4.1.4.1	DN 315 mm	1,00	UN		0,00 €	71,50 €	71,50 €
2.4.1.5	Curva a 22,50°				0,00 €		0,00 €
2.4.1.5.1	DN 315 mm	1,00	UN		0,00 €	71,50 €	71,50 €
2.6.1.6.2	Fornecimento e montagem de tubo de PEAD DN 75 mm de ligação à câmara de descarga...	1,00	UN		0,00 €	8,13 €	8,13 €
2.6.1.6.3	Fornecimento e montagem de tubo de PEAD DN 75 mm em descarga de fundo...	1,00	UN		0,00 €	8,13 €	8,13 €
2.6.1.7.5.1	Fornecimento e aplicação de dreno em PEAD DN 25 mm...	17,00	UN		0,00 €	0,94 €	15,98 €
3.2.5.2	Fornecimento e montagem de tubo de PEAD DN 75 mm, PN 4 de ligação à câmara de visita existente...	11,20	M	1,79 €	19,99 €	4,54 €	50,85 €
<b>Total:</b>					#####	<b>Total:</b>	#####

## **4.4 Empreitada de Execução da Estação Elevatória de Águas Residuais de Matadouro em Torres Novas**

### **4.4.1 Características gerais do programa de concurso**

- Entidade Adjudicante: Águas do Ribatejo (AR);
- Tipo de Concurso: Concurso público;
- Local de execução do Contrato: Torres Novas;
- Prazo de execução da Obra: 120 (cento e vinte dias) dias a contar da data de consignação, incluindo sábados, domingos e feriados;
- Preço Base: 600 000,00€ (seiscentos mil euros);
- Erros e Omissões: Em formato EXCEL e apresentados através da Plataforma Eletrónica;
- Principais Documentos da Proposta: Declaração de aceitação do conteúdo do Caderno de Encargos pelo concorrente, Proposta de preço, Declaração com o valor dos trabalhos por subcategoria do alvará, Lista de Preços Unitários dos trabalhos previstos no projeto de execução, Plano de Trabalhos, e Documentos que contenham os esclarecimentos justificativos da apresentação de um preço anormalmente baixo (30% abaixo do preço base);
- Prazo para apresentação da Proposta: 48 (quarenta e oito) dias a partir da data de envio do anúncio para publicação no Diário da República;
- Propostas Variantes: Não são admitidas propostas variantes;
- Documentos de Habilitação dos Concorrentes: Os previstos no nº I art.º81 do CCP, cópia do registo comercial/ certidão permanente ou código de acesso, Alvará de 1ª subcategoria (Estruturas e Elementos em Betão Armado) da 1ª e da classe correspondente ao valor global da proposta, Alvará de 6ª subcategoria (Saneamento Básico) da 2ª categoria e 1ª, 2ª e 15ª subcategorias da 4ª categoria (Instalações Elétricas e Eletromecânicas) da classe correspondente a valor dos trabalhos especializados que lhe respeite;
- Critério de Adjudicação da Empreitada: O critério de adjudicação da empreitada é o da proposta economicamente mais vantajosa, tendo como fatores de avaliação o preço (com uma ponderação de 60%) e a valia técnica do plano de trabalhos (numa percentagem de 40%).

#### **4.4.2 Características específicas da obra**

Esta obra tem como objetivo melhor ar, ao longo de várias fases, o subsistema de saneamento de Torres Novas a partir de um conjunto de intervenções de remodelação das estruturas existentes e da construção de novas estruturas (estações elevatórias e redes de drenagem). No entanto, para esta empreitada apenas é considerada a construção de uma nova estação elevatória de Águas Residuais de Matadouro.

#### **4.4.3 Análise das condições de admissibilidade e de interesse da obra**

A nível de localização, apesar da cidade de Torres Novas se localizar a 120 quilómetros do Montijo, a obra realiza-se num local com uma boa gama de fornecedores e de materiais. Ao fazer a pesquisa no sítio eletrónico das Páginas Amarelas, o aluno encontrou vários fornecedores para cada especialidade, em especial a nível de Serralharias, de Inertes e de Centrais de Betão (com uma boa proximidade do local da obra). Quanto aos requisitos a nível de alvará, verificou-se a mesma situação da obra anterior, no Alvito, isto é, a empresa possui alvará para realizar a obra como empreiteiro geral no que toca aos trabalhos de Betão Armado e de Saneamento Básico, mas não tem alvará para realizar os trabalhos de Instalações Elétricas e Eletromecânicas. Como tal a solução neste caso não foi a de realizar um consórcio mas sim de contratar um subempreiteiro que possuísse alvará de 4ª categoria para desempenhar estes trabalhos. A escolha desse subempreiteiro foi realizada através do sítio eletrónico do InCI.

#### **4.4.4 Tarefas realizadas**

1. Medições da estrutura (betão, cofragem, aço e densidades);
2. Elaboração do Mapa Final de Quantidades de Trabalhos (com Erros e Omissões);
3. Elaboração do comparativo de consultas.

##### **4.4.4.1 Medições**

Para esta proposta realizaram-se medições para as seguintes espécies de trabalhos:

- Betão de regularização de classe de resistência C12/15 em metros cúbicos aplicado na base da estação elevatória;

- Betão de enchimento de classe de resistência C25/30 aplicado no poço de bombagem e na cobertura, e respetivas cofragens;
- Betão armado de classe de resistência C30/37 em elementos estruturais e respetivas cofragens, aço e densidade de cofragem e aço por metro cúbico de betão;
- Pinturas de paredes (exteriores e interiores), tetos, pavimentos e platibandas em metros quadrados;
- Revestimentos de pavimentos interiores em metros quadrados;
- Impermeabilização da cobertura em metros quadrados;
- Serralharias (escadas, guarda costas, guarda varandins, gradis) em metros lineares;
- Arranjos exteriores (vedações, muretes, rampas, e pavimentos) com a respetiva cofragem aplicada nos muretes e nas rampas e ainda do aço aplicado nos muretes;
- Tubagens em redes interiores e exteriores, em metros lineares.

Por se tratar de várias folhas de cálculo, apenas algumas dessas folhas são disponibilizadas no anexo XV. Nas folhas do anexo XVI apresentam-se algumas das estruturas que serviram de base para realizar as medições.

#### **4.4.4.2 Elaboração do Mapa de Quantidades de Trabalhos incluindo erros e omissões**

Com base na análise do Mapa de Quantidades de Trabalhos inicial e nos dados obtidos pela realização das medições da estrutura, num ficheiro em formato EXCEL, elaborou-se um documento no qual assinalou as alterações registadas, no que diz respeito a erros de quantidades, de unidades de medidas, ou de numeração errada dos artigos, ou omissões identificadas no projeto. Após a sua realização, este documento seguiu para análise do medidor orçamentista da UrbeHydraulic e posteriormente foram enviadas reclamações a esta lista ao Dono de Obra. Segue no anexo XVII o conjunto de todos os erros e omissões identificados a partir do mapa inicial de trabalhos.

#### **4.4.4.3 Elaboração do Comparativo de Consultas**

Já com o Mapa de Quantidades de Trabalhos Final disponível, foram pedidos a empresas fornecedoras, selecionadas de acordo com a sua proximidade ao local da obra e com o seu ramo de atividade, os orçamentos para a realização de determinadas espécies de trabalho constantes desse mapa final. Este mapa foi enviado às empresas junto com o pedido de consulta, por

correio eletrónico. Posteriormente, de acordo com os orçamentos que chegaram à UrbeHydraulic, realizou-se o comparativo dos orçamentos pedidos às empresas fornecedoras das espécies de trabalhos presentes nesse mapa.

As espécies de trabalhos presentes no Mapa de Trabalhos são:

- Execução de Microestacas;
- Serralharias;
- Betão;
- Pré-Fabricados de Betão;
- Tubagens em PEAD, PP e PVC;
- Equipamento Eletromecânico e válvulas em FFD;
- Perfurações Horizontais;
- Execução de Vedações;
- Inertes.

As empresas consultadas que envaram os seus orçamentos foram:

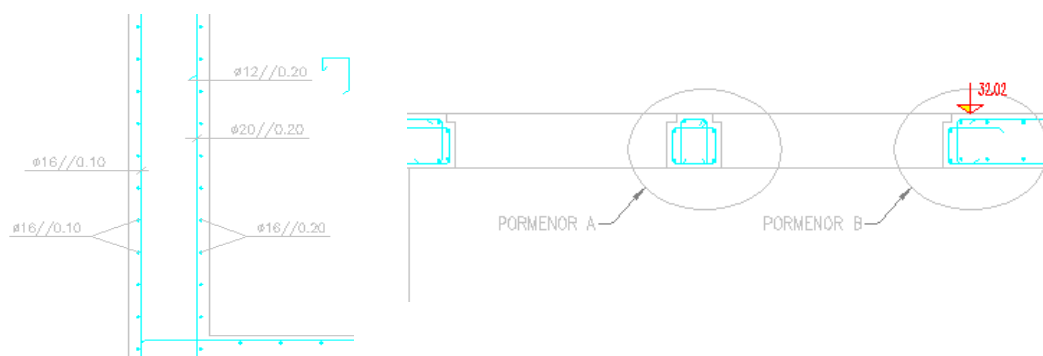
- Alto (Serralharias e Pré-Fabricados);
- Cavan (Pré-Fabricados);
- Fersil (Tubagens em PEAD e PVC);
- Fibroport (Serralharias);
- Geocontrolo (Execução de Microestacas);
- MotaEngil (Execução de Microestacas);
- Multitubos (Tubagens em PEAD e PVC, Equipamento Eletromecânico);
- Politejo (Tubagens em PEAD);
- Presdouro (Pré-Fabricados);
- Redecor (Movimento de Terras);
- Rodio (Execução de Microestacas);
- Saint Gobain (Equipamento Eletromecânico);
- Secil Eurobetão (Betão);
- Setpipe (Tubagens em PEAD);
- Sirolis (Pré-Fabricados);
- Somepal (Equipamento Eletromecânico);
- Soplacas (Pré-Fabricados);
- Tecnasol (Execução de Microestacas);

- Toupeira Verde (Perfurações Horizontais);
- Tubani (Pré-Fabricados);
- Vedicerca (Vedações);
- Verdasca (Pré-Fabricados).

No anexo XVIII juntam-se alguns dos orçamentos comparativos recebidos, nomeadamente das especialidades de Equipamento Eletromecânico e Tubagens.

#### 4.4.5 Considerações Finais

Analisando os elementos resultantes da primeira atividade para a elaboração desta proposta, neste caso o mapa de medições, constata-se que foram feitas medições para um maior número de artigos, sendo que estes já não dizem respeito unicamente a trabalhos relacionados com as quantidades de betão da estação elevatória. Nesta proposta o aluno já procedeu à medição de artigos relacionados com outras especialidades da construção civil, como as pinturas, revestimentos, acabamentos, pavimentos, arranjos exteriores, redes interiores e exteriores de tubagens e elementos de serralharias. Esta ampliação da quantidade e do tipo de artigos medidos sugere que gradualmente, com o desempenhar desta atividade por várias vezes, o aluno estaria cada vez mais apto para realizar eficazmente esta tarefa. Relativamente à medição do betão, há a referir que o cálculo de aço e de betão do poço de bombagem e da laje do piso térreo foi extremamente difícil, pela variação dos diâmetros dos varões de aço, pela quantidade de aberturas existentes nos mesmos e pela ausência de esclarecimentos nos desenhos. As figuras 4.8 e 4.9 apresentam dois exemplos destas situações.



Figuras 4.8 e 4.9 – Exemplos das singularidades encontradas para o cálculo do aço.

Dentro das medições nas especialidades, as medições das rubricas das pinturas, revestimentos, impermeabilizações foram relativamente fáceis uma vez que os elementos a medir tinham

formas geométricas mais simples e na maior parte dos casos os comprimentos foram medidos apenas em duas direções (quando se tratavam de áreas a medir), ou apenas em uma direção (no caso das tubagens ou de serralharias, em que os elementos se mediram pelo seu comprimento). Em relação aos erros e omissões identificados na segunda atividade do aluno, o destaque vai para a diferença nas quantidades medidas em relação aos valores do projeto. Registaram-se as proporções dos erros de quantidades em função das quantidades totais desses artigos, em percentagens, através do quadro 17.

Quadro 17 – Variações nas quantidades pelo aluno em relação ao projeto.

Designação do artigo	Intervalo de diferenças entre os valores obtidos pelo aluno e os valores do projeto (%)	Diferença média (%)
Movimento de Terras	0,14% a 1,78%	0,56%
Betão	0,21% a 3,77%	1,74%
Pinturas, Revestimentos e Impermeabilizações	1,00% a 15,67%	7,62%
Serralharias	6,92% a 14,04%	10,48%
Arranjos Exteriores	0,23% a 47,21%	12,57%
Tubagens	36,18% a 54,66%	45,42%

A partir deste quadro é possível observar que as diferenças entre as quantidades medidas em relação ao projeto são reduzidas nas especialidades de Movimentos de Terras e Betão e consideravelmente maiores nas especialidades de Serralharias, Arranjos Exteriores e Redes de Tubagens. Conclui-se que esta situação se deve ao facto do aluno ter mais experiência na realização de medições nestas especialidades dos que naquelas em que as diferenças foram maiores e em que surgiram mais dúvidas na sua elaboração. Como tal, ao analisar os valores a que se chegou, o medidor orçamentista da UrbeHydraulic confirmou como certos um grande número de erros de quantidades nos artigos do Mapa de Quantidades Iniciais relacionados com os Betões e Movimentos de Terras. Contrariamente, para as especialidades de Serralharias, Arranjos Exteriores e Tubagens, os erros encontrados deveram-se essencialmente a erros de cálculo, sendo que não constaram naturalmente na lista de reclamações efetuada pela empresa, apesar de terem sido posteriormente explicados ao aluno.

Mais uma vez se verificou na realização dos comparativos de consulta que vários orçamentos que as empresas fornecedoras apresentam não respondem à totalidade dos artigos relativos

aquela espécie de trabalhos (seja porque não interessa economicamente a esses fornecedores responder à totalidade dos artigos, seja porque simplesmente não realizam esses trabalhos), com destaque para as especialidades de Pré-fabricados de betão e de Tubagens. Como tal a solução adotada para elaborar o orçamento foi a mesma utilizada para a proposta anterior e aquela que a UrbeHydraulic utiliza frequentemente, ou seja, foram escolhidos os orçamentos mais completos entre os obtidos e posteriormente foi efetuado um novo processo de consultas, mais reduzido e não orientado pelo aluno. Houve ainda um grande número de especialidade a que a empresa não recorreu à consulta de preços a mais de um fornecedor. Esta situação verificou-se nas especialidades de Betão (a única em que a questão da proximidade à obra obrigou a que se considerasse apenas a empresa mais próxima do local da obra, neste caso a Secil EuroBetão), de Perfuração Horizontal, de Vedações e dos Inertes e deveu-se à relação comercial que a empresa já tinha com estes fornecedores. Destaque ainda para a grande diferença entre os orçamentos para estacas das quatro empresas consultadas, como se apresenta no quadro 18.

Quadro 18 – Preços recebidos para a execução dos trabalhos de Microestacas.

Trabalhos	Preços dos trabalhos por empresa			
	Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D
Mobilização e Transporte	2.800,00 €	2.500,00 €	6.500,00 €	3.900,00 €
Preço unitário das Microestacas	64,00 €	95,00 €	118,35 €	90,00 €
Mudança de Equipamento e Desmontagem	1.000,00 €	1.750,00 €		
<b>Total</b>	5.336,00 €	6.530,00 €	9.340,40 €	6.060,00 €

Como se pode verificar pela análise ao quadro 18, a diferença entre os orçamentos obtidos deveu-se ao facto de algumas empresas optarem por encarecer o preço unitário das estacas mas cobrar pela mobilização e execução das estacas um valor mais baixo, ou vice-versa, fazendo um preço unitário para a estaca mais reduzido mas aumentando os custos de transporte e execução.

## 4.5 Atividades Isoladas para outras Propostas

Para além das atividades desempenhadas na elaboração das propostas mencionadas até aqui, desenvolveram-se pontualmente algumas atividades na elaboração de outras propostas pela



UrbeHydraulic. A realização destas atividades foi solicitada pelo medidor-orçamentista da UrbeHydraulic, nas situações em que o prazo para apresentação da proposta estipulado pelo Dono de Obra era mais apertado, para que deste modo fosse possível realizar todas as tarefas necessárias para a elaboração de uma proposta competitiva a nível de prazos, orçamentos, soluções técnicas.

Descreve-se agora uma destas atividades em particular, por se tratar das medições do betão e cofragem a aplicar na construção de um reservatório de água, uma estrutura que até aqui ainda não tinha sido medida.

## **4.5.1 Empreitada de Adução a Almodôvar**

### **4.5.1.1 Medições**

O projeto de execução da empreitada de adução a Almodôvar tem como objeto de trabalho a construção de várias estruturas hidráulicas, nomeadamente:

- Conduto Adutora SCN3: Ourique-Morgadinho, ligação para aldeia dos Palheiros, Grandaços;
- Conduto Adutora SCn4: Morgadinho-Almodôvar e ligação para Corte Zorrinho/Aldeia dos Fernandes;
- Estação Elevatória para Morgadinho;
- Reservatório Elevado de Morgadinho e respetiva Estação Elevatória para Almodôvar;
- Conduto de ligação entre os reservatórios existentes e o futuro reservatório.

Apesar desta empreitada dizer respeito à construção de todas estas estruturas, e de se terem feito os cálculos para todas estas, apenas se passa a descrever o processo de medição do Reservatório Elevado do Morgadinho, dado que o aluno já executou as medições para Estações Elevatórias e Condutas Adutoras noutros processos. Relativamente ao Reservatório Elevado e Estação Elevatória de Almodôvar de foram medidos os seguintes trabalhos:

- Betão e Cofragem das fundações do Reservatório;
- Betão e Cofragem do fuste do Reservatório e da Estação Elevatória;
- Betão e Cofragem da cuba e cobertura do Reservatório.

Os artigos relacionados com betão do reservatório elevado apresentam, para cada um deles, a quantidade de aço existente por metro cúbico de betão. Deste modo, apenas se mediu a quantidade de betão e de cofragem utilizada nesses trabalhos.

No anexo XIX apresentam-se algumas plantas e cortes utilizados para a realização desta atividade. Por se tratar de um grande número de artigos e porque a descrição de muitos destes artigos do Mapa de Trabalhos é semelhante à de outros já medidos noutras empreitadas, no anexo XX encontram-se apenas as medições relativas à estrutura do Reservatório.

#### **4.5.1.2 Considerações**

Da realização desta atividade importa ressaltar uma situação nova. Neste projeto, as quantidades de aço do Reservatório do Morgadinho não foram medidas, uma vez que o projetista pré definiu no Mapa de Trabalhos a densidade de armadura necessária para cada elemento estrutural. O aluno procurou nessa situação analisar e compreender junto de pessoal qualificado, o porquê das densidades de aço estipuladas para cada um desses elementos, de respetivamente  $60\text{kg/m}^3$  de betão para as fundações do reservatório, de  $120\text{kg/m}^3$  de betão para o fuste em elevação, de  $200\text{kg/m}^3$  para a cuba e cobertura do reservatório.

As explicações encontradas apontam para dois motivos. O primeiro é que a quantidade de betão aplicado na sapata (de cerca de 176 metros cúbicos) é muito maior do que a quantidade de aço aplicada neste elemento, fator esse que influencia diretamente a densidade de aço por metro cúbico de betão. A figura 4.10 ilustra a sapata em questão. O segundo deve-se ao facto da estrutura em elevação, em especial a cuba e a cobertura serem mais esbeltas que as estruturas inferiores, neste caso o fuste e a sapata. Quanto maior for a esbelteza de uma peça/estrutura maior é a possibilidade de deformação (com fendilhação) da mesma, sendo consequentemente maior a necessidade de aumentar a resistência dessa peça aos esforços de flexão. O melhor meio para solucionar esse problema consiste no aumento da quantidade de armadura nestes elementos (dentro dos valores máximos estabelecidos no dimensionamento desta estrutura, especificamente através do cálculo do valor máximo e mínimo de armadura), de modo a aumentar a sua resistência à flexão.

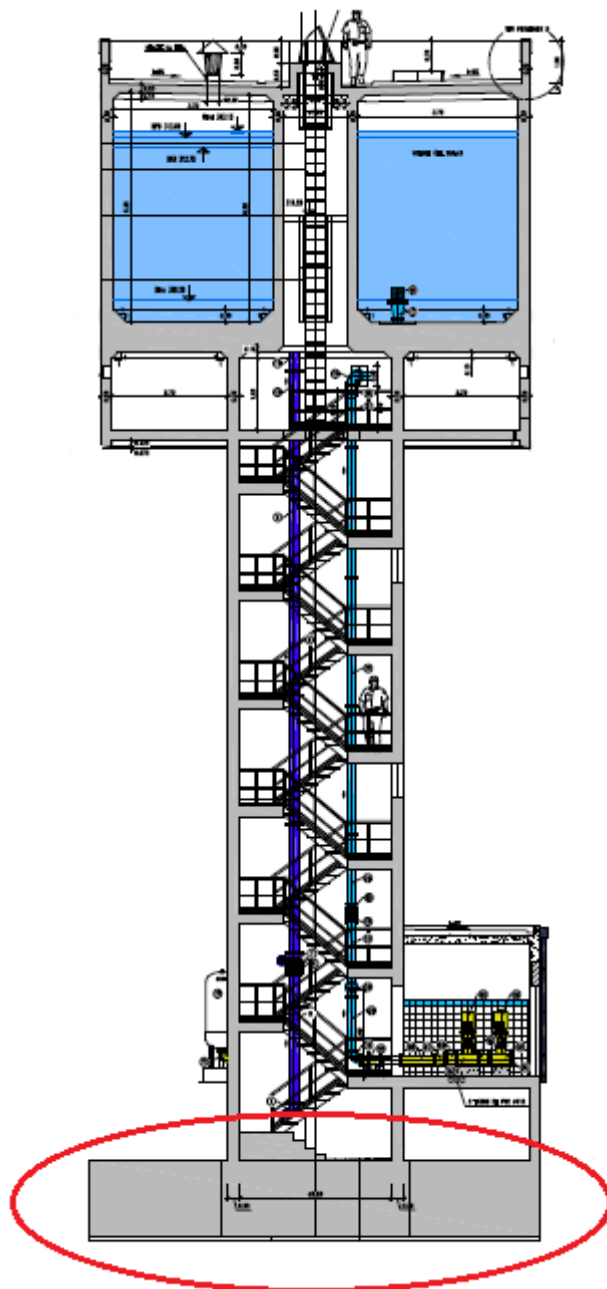


Figura 4.10 – Sapata do reservatório, com uma espessura de 1,75m e diâmetro de 10,50m.

De resto, apenas há a referir que as formas das peças de betão medidas nesta estrutura são mais pormenorizadas o que tornou esta atividade mais morosa mas por outro lado mais interessante por ter sido o único reservatório medido a nível de betão e cofragens.



## 5 Preço de Custo Vs Valor de Venda

Muitas vezes as empresas conseguem a adjudicação de obras levadas a concurso público porque apresentam um valor de venda (valor para o preço de custo da obra) muito competitivo, e que tanto está acima da percentagem definida para que possa ser considerado um valor anormalmente baixo pelo Dono de Obra, como está simultaneamente distante dos valores que se consideram razoáveis de orçamentar para realizar a devida obra. A questão que se impõe levantar é:

- Até que ponto esse preço é obtido pelos empreiteiros à custa do contorno de parâmetros éticos e de procedimentos que não aqueles definidos na lei e pela conduta do “fair payment”?
- Terão essas empresas implementadas técnicas e fórmulas próprias eficazes que lhes permitem constituir preços competitivos sem contornar os procedimentos legais?

- **Influência do Tipo e Dimensão da Obra**

É a partir da análise das características dos elementos estruturais e da quantidade de material a aplicar, que os concorrentes procuram fazer uma estimativa do orçamento a imputar à obra para depois compará-lo com o preço base definido para esta pelo Dono de Obra.

A natureza dos materiais utilizados na realização da obra é um dos fatores determinantes para definir o preço dos trabalhos que constam no Caderno de Encargos, juntamente com o tipo de trabalhos a executar e as suas condições de aplicação. Se o caso disser respeito a uma obra na qual os materiais a aplicar são de natureza mais específica que a generalidade das obras de edificações como, por exemplo, as obras hidráulicas urbanas ou obras hidráulicas agrícolas, a probabilidade de todos os concorrentes garantirem o fornecimento por preços semelhantes aumenta, uma vez que a escassez de fornecedores faz com que todos os clientes (ou pelo menos grande parte deles) recorra ao(s) mesmo(s) fornecedor(es), não havendo nesta situação grande espaço para um eventual favorecimento ao cliente por parte do fornecedor, sendo que estes últimos também podem ser controlados por entidades reguladoras do mercado de concorrência, supervisionadas pela Autoridade da Concorrência (AdC). Por outro lado, quando para a obra em questão os concorrentes encontram um conjunto de trabalhos em que os materiais a aplicar são normalmente os utilizados na generalidade das obras de construção civil ou, em que a qualidade requerida pelo Dono de Obra para os mesmos não obedece a um padrão demasiado exigente ou específico, a capacidade de obter esses materiais ou semelhantes pelas empresas pode ser influenciada principalmente por dois fatores:

- Pelas relações que os clientes têm com os fornecedores, quando se promovem por parte dos fornecedores descontos comerciais na aquisição de materiais para a obra em questão ou descontos financeiros definidos para uma compra futura e que advirá das operações relativas a este fornecimento em questão;
- Pela existência de um maior número de fornecedores no mercado, uma vez que ao procurarem garantir a maior cota de mercado, as entidades adotam uma estratégia de redução dos preços de venda dos seus materiais e equipamentos, para que deste modo se tornem mais atrativas do ponto de vista económico para os concorrentes.

O volume de trabalhos necessários para a realização da obra é também uma condicionante que pode dar aso à realização de orçamentos demasiado otimistas ou até impossíveis. Quando se tratam de obras de pequena dimensão ou com uma quantidade de trabalhos mais reduzida, torna-se mais difícil para os concorrentes encontrar alguma outra solução de otimização que não seja orçar a execução desses trabalhos (incluindo mão de obra, materiais e equipamento) com valores semelhantes a todos os outros concorrentes, já que o número de trabalhos em causa não permite grande margem de manobra às empresas para a elaboração dos seus custos. Quando perante uma obra de grande dimensão, com elevado volume de trabalhos, a quantidade de materiais a aplicar é mais elevada, aumentando as possibilidades de se verificarem fornecimentos com valores mais reduzidos. A grande quantidade de trabalhos de construção civil a realizar pode permitir aos concorrentes a formalização de determinadas rubricas no Mapa de Quantidades de Trabalhos que, comparadas proporcionalmente com trabalhos de igual natureza em volumes inferiores para obras mais pequenas, se tornar para o caso menos dispendiosas.

- **Margem de Lucro estabelecida pelos Concorrentes**

Outra premissa que se estabelece por parte das empresas concorrentes à adjudicação da obra aquando da elaboração da respetiva proposta é a Margem de Lucro da empresa, definida na folha de fecho do orçamento para a respetiva obra, a partir da soma dos Custos da Estrutura Central da Empresa com os lucros que prevê obter a partir da realização da mesma. Deste modo, há a considerar um outro fator que se relaciona com os dois já referidos, os Custos da Estrutura Central da Empresa e o Lucro propriamente dito, para se estabelecer a percentagem relativa à Margem de Lucro: a empresa concorrer à adjudicação da obra como empreiteiro geral ou a partir de um consórcio, em regime de subempreitada. Como empreiteiro geral, o concorrente será o responsável pela realização e gestão de todos os trabalhos de subempreitada, que por sua vez serão orçamentados pelas entidades executantes com uma determinada margem de lucro

sobre o valor imputado para a realização dos mesmos. Neste processo o empreiteiro geral tem de ter sempre presente a questão do “fair payment” em relação aos subempreiteiros, salvaguardando a posição da sua empresa mas considerando corretamente os valores em causa das subempreitadas, mais propriamente dos trabalhos em questão. A partir do momento em que os subempreiteiros e os respetivos orçamentos estejam acordados, o empreiteiro geral da obra vai, com base nos valores definidos para as subempreitadas e após todos os custos relativos à execução da obra serem calculados, definir uma Margem de Lucro para a sua empresa sobre o valor base de custo da obra, sempre tendo em conta não apenas o preço base estabelecido pelo Dono de Obra como também os valores percentuais que se consideram razoáveis para a obra em questão. Já no papel de subempreiteiro, o concorrente deverá ponderar ainda mais sobre qual a Margem de Lucro que propõe ao empreiteiro geral para a realização dos trabalhos definidos para si, com o risco da parceria acordada com o empreiteiro geral se tornar mais difícil de acordar ou até se desfazer por falta de consenso entre ambas as entidades. Pode ocorrer a situação em que o concorrente apresenta um valor nulo para a Margem de Lucro obtida a partir do preço de custo da obra. A Margem de Lucro que supostamente seria definida acaba por ser deduzida no preço global da obra, aumentando assim a possibilidade de, nos casos em que um dos fatores de avaliação da proposta seja o preço da mesma, conseguir a sua adjudicação. Esta situação decorre da necessidade premente da empresa em garantir a adjudicação da obra sendo que esta apenas se propõe a realizar este tipo de operação quando a obra em questão poderá ter um significado importante relativamente ao futuro da mesma, a nível de currículo e de exposição do nome da empresa no mercado, de equilíbrio de contas, entre outras.

Esta acaba por ser uma metodologia que apesar de ser eficaz na obtenção do seu propósito, não deve ser frequentemente adotada, uma vez que as empresas precisam de obter dividendos financeiros das suas obras para poderem subsistir no mercado. Apesar de tudo, e dentro deste contexto, a solução mais frequentemente verificada consiste não na anulação mas sim na diminuição da Margem de Lucro até valores que se considerem comportáveis e minimamente vantajosos para a empresa adjudicante.

- **Elaboração de preços próprios mais competitivos**

As entidades concorrentes podem modelar estratégias próprias para a realização de orçamentos mais baixos relativamente à execução das atividades que figuram no Mapa de Quantidades de Trabalhos. Estas estratégias passam basicamente por estabelecer dois caminhos:

- A formulação de Planos de Trabalho que permitam otimizar os recursos a utilizar através de uma eficaz e meticulosa definição das equipas e frentes de trabalho da obra, gerindo e compatibilizando as simultaneidades que se possam estabelecer entre a utilização desses mesmos equipamentos e mão de obra existente;
- Através da definição de preços simples dos recursos da empresa para a realização dos trabalhos dispostos no Mapa de Quantidades. Esta estratégia só pode ser considerada quando a empresa detém enquanto proprietária algum tipo de Equipamento que será utilizado para a realização da obra.

Relativamente à elaboração de um Plano de Trabalho otimizado, e considerando que o prazo de execução está salvaguardado, este só se tornará vantajoso se a empresa em questão for a única dentro dos concorrentes a destacar-se com a qualidade deste elemento, em relação aos parâmetros já referidos. Este destaque não é fácil de se obter, já que todas as empresas apostam fortemente na elaboração dos respetivos Planos de Trabalho e todas elas estão familiarizadas com a maior parte das estratégias de otimização do mesmo. No entanto, não deixa de ser uma estratégia ou de constituir um foco maior pelas empresas durante a realização da proposta.

Quando a situação impõe a definição de preços de custo próprios por parte da empresa, e se existir na altura Equipamento para os trabalhos que seja propriedade da empresa, remetem-se para esta apenas os custos de manutenção e o funcionamento dos mesmos. Estes custos são geralmente mais baixos que os custos de aluguer de equipamento, permitindo assim ao concorrente reduzir os custos dos respetivos artigos na Lista de Preços Unitários. Esta questão toma particular importância quando o peso (custo) dos Equipamentos na obra é considerável, o que nem sempre se verifica e como tal, esta questão não se coloca em todas as obras a que as empresas construtoras concorrem. O investimento na aquisição de equipamento poderá revelar-se a longo prazo uma boa solução para a empresa, em especial se o tipo de equipamento a adquirir tiver um bom tempo de vida útil e se vier a ser utilizado na maioria das obras que a empresa se proponha a construir.

Até aqui foram descritas metodologias para a redução de custos que seguem parâmetros concordantes com a legislação vigente na contratação pública (o Decreto-Lei n.º 18/2008, de 29 de janeiro) e com a lei da concorrência (Lei n.º 19/2012, de 8 de maio). Cada empresa pode estar mais ou menos apta a conseguir reduzir, através de algum dos procedimentos até aqui descritos, os custos que se considerem fundamentais na hora de garantir a adjudicação da empreitada pelo preço apresentado. No entanto, dado que a maior parte das empresas estão a atuar sobre condições técnicas e processuais idênticas, poderá haver a tentação de realizar outros métodos



com maior risco económico, de modo a que se obtenham preços mais vantajosos em relação à concorrência.

- **Condições de Trabalho**

No limite, e numa tentativa de encontrar uma solução que lhes permita elaborar um orçamento mais competitivo, por vezes as empresas descuidam algumas questões relacionadas com as condições de trabalho, nomeadamente na manutenção e inspeções periódicas do seu parque de máquinas, na revisão e eventual renovação dos equipamentos de proteção individual, dos equipamentos de proteção coletiva e na formação técnica em segurança e higiene dos seus colaboradores. Estes encargos fazem parte da parcela dos Encargos Indiretos e com a não realização dos mesmos é possível reduzir-se os custos destas ações ao preço final da obra, ainda mais se esta falta de condições de trabalho não afetar o rendimento dos mesmos. O resultado destas medidas são condições de trabalho mais perigosas não só para a segurança e saúde dos trabalhadores mas também da execução dos trabalhos, e como tal, nunca serão as mais aconselháveis.

- **Situação económica da empresa no limite**

Quando a saúde financeira de uma empresa se encontra muito frágil, numa situação próxima da insolvência, é frequente que estas arrisquem a sua sobrevivência investindo em certos negócios, neste caso obras públicas, com a maior determinação possível. Para que maiores sejam as possibilidades da empresa vencer os concursos das obras a que concorre nestas condições, entra na proposta deste concorrente um valor para o custo da obra que não aquele verdadeiramente estimado, mas sim uma minoração deste, pouco coerente com os valores apresentados pelos restantes concorrentes nas suas propostas. Esta situação deve-se ao facto das empresas criarem orçamentos cujos preços estabelecidos para a realização dos trabalhos são preços abaixo do custo efetivo de realização dos mesmos. Todo o procedimento é realizado com o intuito de aumentar as possibilidades de garantir a adjudicação da obra em questão, com a esperança que a partir da realização desta se gere uma alavancagem da quota de mercado, um aumento da carteira de obras, e consequentemente uma melhoria da situação financeira da empresa, fundamental para que esta subsista e que crie rendimentos.

Quando estas situações se verificam mas a empresa acaba por não obter o financiamento necessário (nomeadamente pela falta de garantias bancárias), para começar ou por vezes terminar a obra, as consequências desta situação vão desde a não assinatura do próprio contrato de execução da obra, a atrasos no início dos trabalhos, ao atraso do fornecimento de materiais ou equipamentos por parte dos fornecedores, à paragem dos trabalhos quando os problemas de

financiamento acontecem no decorrer da obra e até, em situações mais drásticas, à suspensão das obras a decorrer. A solução mais natural a aplicar pelo Dono de Obra nestes casos passa pela rescisão do contrato celebrado entre as duas partes e posteriormente a escolha de um empreiteiro a partir de um novo concurso público para a realização da parte restante da obra. Quanto às empresas em questão, estas poderão tornar-se insolventes e/ou responder perante a justiça sobre a ocorrência desta situação, caso se confirme que estas agiram de má fé no desenvolvimento de todo este processo.

- **Desconto dos Fornecedores**

Para a elaboração da proposta, e no decorrer das consultas de preços às empresas fornecedoras, os empreiteiros realizam documentos comparativos dos preços que se obtêm dos fornecedores para analisar quais destes contemplam os preços mais atrativos de material ou para a realização de algum(ns) trabalho(s) discriminado(s) no Mapa de Quantidades de Trabalhos. Por seu lado, as empresas fornecedoras estabelecem, em grande parte dos orçamentos solicitados pelas empresas construtoras, um desconto comercial, na aquisição dos materiais ou na realização dos trabalhos requisitados. Estes descontos serão naturalmente maiores consoante um determinado número de fatores, considerados ao abrigo da lei da concorrência, como por exemplo as quantidades que estão descritas no Mapa de Quantidades de Trabalhos, o preço da proposta elaborada pelo empreiteiro, a qualidade dos materiais solicitados, o prazo de pagamento, o transporte ou não ao local de obra dos mesmos, entre outros. Contudo, acordam-se por vezes outro tipo de descontos, resultantes da relação que o empreiteiro tem com o fornecedor, fruto do historial de compra e venda existente entre ambas as entidades. Assim, o fornecedor adiciona, ao desconto comercial “standard” aplicado aos materiais e/ou trabalhos solicitados, um desconto especial pela existência da relação já referida. Este procedimento apesar de não ser ilegal, acaba por não permitir condições equitativas para todos os interessados nos serviços das empresas fornecedoras. Nestes casos, quanto maior for o volume de trabalhos já realizados pela empresa fornecedora a este cliente, maior é a probabilidade de este obter este tipo de desconto por questões de maior confiança, colaboração e compromisso de ambas as partes. Naturalmente que ao obter um desconto maior que a concorrência para obtenção ou execução de determinados artigos constantes na Lista de Preços Unitários, os empreiteiros conseguem reduzir, ainda que em ligeiras proporções, os custos previstos para a realização de certos trabalhos ou para a obtenção de certos materiais e, em consequência, apresentar orçamentos mais reduzidos. Esta é uma das situações mais vantajosas para o concorrente, uma vez que permite ao mesmo, e à luz

da legislação, destacar-se da restante concorrência no fornecimento de materiais/atividades e assim construir orçamentos globais para a obra mais reduzidos.

Quanto a perspectivas futuras, crê-se que não há grande margem de manobra para que se estabeleçam novas estratégias de otimização dos orçamentos de modo a que uma empresa se destaque efetivamente dos restantes concorrentes. A orçamentação de uma obra é bastante influenciada pelas indicações do Caderno de Encargos da Lista de Preços Unitários para a execução da obra, sendo uma temática estudada pelas empresas de construção civil desde sempre. Daí advém que, no caso de surgirem novas metodologias processuais durante a realização da proposta para reduzir custos, o fluxo de informação entre intervenientes desta área faz com que rapidamente sejam obtidas pelos concorrentes, podendo resultar daí algumas vantagens relacionadas com a investigação e inovação, mas não grandes vantagens de nível económico para a empresa que cria essas metodologias. Quanto às questões das condições de trabalho e da situação económica das empresas, é fundamental que num futuro próximo se realize um maior controle dos problemas das empresas quer por parte da Banca (através da correta avaliação das garantias dadas pela empresa antes da assinatura do contrato), quer da comissão responsável pela adjudicação da obra, (que deve avaliar eficazmente os comprovativos de capacidade financeira das empresas em toda a sua essência) de modo a que se salvasse não só o Dono de obra no que toca à execução da obra mas também o cumprimento de prazos e a perfeita execução da obra por parte do Empreiteiro. Relativamente à situação dos descontos dos fornecedores aos concorrentes, é crível que esta sempre venha a existir, uma vez que esta situação traz vantagens para ambas as partes, já que se estabelece uma relação benéfica entre as duas entidades a partir desta fidelização (o cliente obtém melhores preços e o fornecedor vende o seu produto) e ainda porque é uma situação à qual qualquer empresa pode recorrer.

Por questões deontológicas, éticas e de responsabilidade social, as empresas devem saber quando têm ou não condições de avançar para a realização da proposta para a adjudicação da obra pública em questão, isto é, sem que se comece a projetar a realização de uma obra sem se saber da possibilidade de efetivamente terminá-la.

É importante salientar que o autor não pretende de modo algum, com o levantamento desta temática, desenvolver qualquer tipo de atividade persecutória ou de falso jornalismo, quanto à prática de atos menos claros e que possam pôr em causa o cumprimento linear da lei. Não só porque a legitimidade para o fazer é nula mas acima de tudo porque não tem competências para tal. O intuito deste capítulo foi unicamente o de dar a conhecer a existência de algumas metodologias mais específicas de ultrapassar a concorrência e reduzir orçamentos, sendo claro

que algumas destas prejudicam o normal funcionamento e o equilíbrio do setor da construção civil, seja ele económico, financeiro ou de responsabilidade social.

## 6 Conclusão

Terminada a realização deste estágio curricular, a partir da análise dos diversos resultados e do trabalho realizado conclui-se desde logo que tanto os objetivos que inicialmente foram propostos como aqueles que se colocaram ao longo do estágio foram alcançados.

A nível pessoal adquiriram-se durante os cinco meses de estágio uma grande bagagem de conhecimentos acerca da área específica da Engenharia Civil de atuação da UrbeHydraulic, uma empresa com técnicos experientes não só no ramo da engenharia hidráulica urbana ou agrícola mas em vários ramos da engenharia civil e que se procura estabelecer no mercado nacional das empresas de obras públicas. O facto de lidar diariamente com todo o tipo de novos temas, novas pessoas, integrar um conjunto de responsabilidades que o mundo profissional obriga a ter, de aprender a dinâmica tanto do trabalho quotidiano como das atividades pontuais, e de ter de enfrentar adversidades inatas da inexperiência, fez sem dúvida com que o aluno se valorizasse não só em termos profissionais como em termos humanos.

A nível de conhecimento jurídico, o estágio deu a conhecer os principais documentos legislativos associados a obras públicas, no contexto da engenharia civil, e permitiu concluir que estes servem de base legal para a aplicação de determinados procedimentos durante a elaboração das propostas.

Também a presença em gabinete e não em obra permitiu conhecer melhor esta realidade e entender, com a explicação dos técnicos da empresa, fundamentais nesta situação, o que diferente há no conteúdo e tipo de trabalho em cada um destes espaços físicos.

Ao participar na elaboração das propostas o aluno apreendeu como todos os passos se processam, os mecanismos de apoio, as estratégias que se implementam, e como todas as barreiras se ultrapassam para que o objetivo final de realizar uma proposta competitiva seja alcançado com sucesso.

O conceito de concurso público foi também clarificado ao longo deste período. Atualmente o aluno é capaz de identificar as diferentes fases do mesmo, as formas de ação das empresas concorrentes, quais os procedimentos de âmbito jurídico e requisitos técnicos que a participação neste processo contínuo exige.

Relativamente à elaboração das propostas, a principal conclusão tirada foi que todo o processo de elaboração da proposta é mais moroso e complexo do que o esperado. A elaboração dos seus elementos constituintes com constantes avanços e retrocessos, a ligação entre todos estes, a

afetação da atividade dos técnicos da UrbeHydraulic a esta, o tempo despendido, tudo isto contribuiu para a alteração da noção sobre o modo e do espaço temporal necessário para elaborar uma proposta para um concurso público. Houve propostas que foram realizadas num período de vinte a trinta dias, e ainda houve aquelas que foram realizadas num espaço de tempo muito curto (de dez a quinze dias), isto contabilizando o período de reclamação a que os concorrentes têm direito. Por outro lado, aquando da suspensão de um concurso por parte do Dono de Obra, por qualquer motivo que seja, o tempo para realizar a proposta é prolongado e normalmente a realização da proposta fica num ponto de “stand-by”, já que os concorrentes não sabem quando ou se o concurso vai arrancar novamente.

Por se tratar de uma tarefa de elevado grau de responsabilidade, requerendo em todos os casos muita experiência e conhecimento de causa, a tarefa de submissão das propostas na plataforma eletrónica não foi realizada.

A principal novidade consistiu na elaboração de propostas em consórcio com outras empresas. Quais os pressupostos que se consideram para escolher um parceiro para a realização da obra, os tipo de reuniões que se realizaram até se estabelecer os consórcios, a conexão que existe entre as duas empresas de modo a que haja sintonia na escolha das soluções a alcançar, a definição de quais os elementos da proposta desenvolvidos por uma ou outra empresa, todas estas questões foram pela primeira vez explicadas e experimentadas. No que toca ao desempenho das tarefas acordadas, as principais conclusões a que se chegou foram as seguintes:

- Relativamente às tarefas relacionadas com a análise de Mapa de Quantidades de Trabalhos e da elaboração de Listas de Erros e Omissões conclui-se que estas, comparativamente com as restantes tarefas realizadas, constituíram um conjunto de atividades simplificadas e de menor grau de dificuldade. Ambas foram especificamente atribuídas pelos técnicos da empresa, no sentido de dar a conhecer a natureza e os tipos de trabalhos da obra em questão, para que posteriormente o aluno esteja apto a desempenhar outro tipo de funções, de maior responsabilidade;
- As medições revelaram-se trabalhosas e meticulosas. Em situações de difícil entendimento das peças desenhadas a realização das medições não é feita apenas com base nas regras estipuladas mas também com um sentido de lógica e coerência que advém da experiência e das bases obtidas na formação académica. Concretamente, a medição das quantidades de armadura presente nas estruturas de betão armado foi indubitavelmente a medição mais difícil de se realizar, uma vez que exigia uma análise complementar às indicações expostas nas peças desenhadas, a observação das regras de

medição e por vezes, quando nenhuma das anteriores era possível, do senso comum do aluno;

- Ainda no que toca às tarefas de orçamentação, a realização de comparativos das consultas de preços aos fornecedores permitiu não só adquirir uma noção dos preços praticados pelos fornecedores relativamente ao custo de materiais/execução dos trabalhos, como também conhecer quais os maiores e que tipo de fornecedores existem para as especialidades consideradas em obras deste tipo, e ainda compreender quais os parâmetros de nível técnico e económicos sobre os quais iria recair a escolha do fornecedor posteriormente;
- Quanto à realização do documento escrito das memórias descritivas e dos planos de trabalho considera-se que, pelo facto do trabalho elaborado ter sido bastante simples e superficial, estas tarefas constituíram elementos muito mais relevantes do ponto de vista da sua formação académico-profissional, do que efetivamente um elemento útil para a empresa e integrante da proposta final. Isto porque após a realização de cada uma destas foram realizadas bastantes alterações e correcções por parte dos técnicos da empresa responsável. Deste modo refere-se em jeito de conclusão que estas tarefas foram globalmente consideradas mais ineficazes mas não menos importantes que as restantes tarefas realizadas;
- As visitas aos locais de implantação da obra revelaram-se igualmente importantes, já que permitiram aos técnicos da empresa compreender e classificar melhor o espaço de implantação da obra, o espaço circundante, as condições de acesso, os limites das propriedades vizinhas, entre outros, que podem influenciar a constituição da proposta.

Pelo facto do estágio ter sido realizado numa empresa que realiza maioritariamente obras públicas com principal foco no ramo da hidráulica e não tanto no ramo das edificações, é importante ressaltar as principais diferenças e semelhanças encontradas entre estes dois ramos da engenharia civil. Apesar da formação académica estar alicerçada essencialmente num conteúdo da área de edificações, a área da hidráulica também foi explorada ao longo do curso, através das unidades curriculares de Hidrologia e Hidráulica Aplicada. Como tal, e dado que o estágio foi desenvolvido essencialmente com base na projeção de obras de hidráulica (urbana e agrícola), convém analisar também os conhecimentos de hidráulica que foram empregues no decorrer deste estágio.

As principais singularidades encontradas neste tipo de obras residem não só no tipo de infraestruturas (com técnicas construtivas diferentes, apresentando por vezes uma legislação específica) mas também no tipo de materiais aplicados neste tipo de obras. O conhecimento

adquirido ao longo do curso a nível de processos construtivos de sistemas de abastecimento de água, de drenagem de águas pluviais, da constituição e tipos de tubagens, revestimentos, e estruturas de apoio foi desenvolvido e aprofundado durante a elaboração das propostas. Por outro lado, a metodologia de execução de certas atividades realizadas ao longo do estágio já eram do conhecimento do aluno, uma vez que são comuns à grande parte das obras de engenharia civil e que como tal foram lecionadas em determinadas disciplinas quer do curso de Licenciatura quer do Mestrado, com principal destaque para as medições, a elaboração de planos de trabalho, a análise de mapas de quantidades de trabalhos, e a elaboração de orçamentos. São incluídas neste lote as disciplinas de Materiais de Construção, Gestão de Obras e Estaleiros, Custos de Produção, Tecnologias de Revestimentos de Edifícios, Qualidade, Saúde e Segurança e as já citadas disciplinas de hidráulica (Hidrologia e Hidráulica Aplicada). Houve um especial cuidado por parte dos orientadores que os trabalhos realizados pelo aluno se inserissem no âmbito do curso em causa.

Quanto ao tema do capítulo 5, salvaguarda-se que o conteúdo do mesmo surge da fusão entre informação obtida na internet e de reuniões e análises informais aos processos de concurso já terminados, entre os responsáveis da empresa e o aluno, e que desemboca unicamente no formular de várias hipóteses com uma posterior opinião pessoal. Deste modo, este capítulo não deve ser abordado, no âmbito do Trabalho Final de Mestrado, como uma tentativa de escarpelização demasiado persuasiva de quem não tem conhecimento para a realizar, mas sim, a partir de um espírito crítico e de responsabilidade ética, como uma procura do entendimento real e despudorado da elaboração dos orçamentos para obras de concursos públicos e da atividade dos intervenientes neste processo.

Ao perspetivar o futuro a partir do conhecimento e das vivências adquiridas ao longo deste estágio curricular, e apesar da preferência se manter na área das edificações, o aluno consegue agora projetar uma vida profissional futura não só na área da engenharia civil das edificações, mas também no ramo da hidráulica, em especial da hidráulica urbana, com um interesse e naturalidade desconhecidos até aqui pelo próprio.



## Referências Bibliográficas

1. **Andrade da Silva, J. (2009).** Código dos Contratos Públicos – Comentado e Anotado. Coimbra: Almedina.
2. **Antunes, J. M. (2009).** Código dos Contratos Públicos – Regime de Erros e Omissões. Coimbra: Almedina.
3. **Antunes, J. M. (2002).** Contrato de Empreitada – Manual de Execução, Gestão e Fiscalização, pág 1-158. Lisboa: Quid Juris – Sociedade Editora.
4. **Bana e Costa, et al. (2002).** Caso 18 – Metodologia Multicritério de Apoio à Avaliação de Propostas em Concursos Públicos. In Casos de Aplicação da Investigação Operacional (pp.337-363). Lisboa: McGraw-Hill.
5. **Botelho, A. E. V. (2009).** Modelo de Controlo de Custos de uma Obra Pública, do Ponto de Vista do Dono da Obra. Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos do grau de Mestre em Engenharia Civil. Lisboa.
6. **Corado, D. L. (29 e 30 de Abril de 2008).** Acção de Formação “Novo Código de Contratação Pública”. Ponta Delgada, Açores: amism – Associação de Municípios da ilha de S.Miguel.
7. **Costa, S.R. (2009).** Análise do Regime de Erros e Omissões dos Contratos de Empreitadas de Obras Públicas. Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos do grau de Mestre em Engenharia Civil. Lisboa.
8. **Dias, L. A. (2008).** Organização e Gestão de Obras. Documento de apoio às aulas da Disciplina de Organização e Gestão de Obras.
9. **Fonseca, M. Santos (2010).** Curso sobre REGRAS DE MEDIÇÃO NA CONSTRUÇÃO. Lisboa: LNEC.
10. **Tavares, L. V. (2008).** A GESTÃO DAS AQUISIÇÕES PÚBLICAS: Guia de Aplicação do Código dos Contratos Públicos – Decreto-Lei 18/2008 – Empreitadas, Bens e Serviços. Lisboa: OPET.
11. **Decreto-Lei n.º 59/99, de 2 de Março.** Diário da República. Série I-A, Nº 51. Ministério do Equipamento, do Planeamento e da Administração do Território. Lisboa.

**12. Decreto-Lei n.º 18/2008, de 29 de Janeiro.** Diário da República 1.ª série-Nº20. Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações. Lisboa.

### **Webliografia**

13. [http://www.igf.min-financas.pt/bd\\_igf/bd\\_legis\\_geral\\_docs/DL\\_059\\_99.htm](http://www.igf.min-financas.pt/bd_igf/bd_legis_geral_docs/DL_059_99.htm) acedido a 07 de maio de 2013.

14. [http://pt.wikipedia.org/wiki/Minist%C3%A9rio\\_das\\_Obras\\_P%C3%BAblicas,\\_Transportes\\_e\\_Comunica%C3%A7%C3%B5es#Hist.C3.B3ria](http://pt.wikipedia.org/wiki/Minist%C3%A9rio_das_Obras_P%C3%BAblicas,_Transportes_e_Comunica%C3%A7%C3%B5es#Hist.C3.B3ria) acedido a 07 de maio de 2013.

15. <http://www.estamo.pt/files/RegulamentodeCompras.pdf> acedido a 11 de maio de 2013.

16. <http://www.oern.pt/faq.php?id=29&cod=0B0B> acedido a 11 de maio de 2013.

17. [http://www.icjp.pt/sites/default/files/media/texto\\_manuel\\_pereira\\_augusto\\_de\\_matos.pdf](http://www.icjp.pt/sites/default/files/media/texto_manuel_pereira_augusto_de_matos.pdf) acedido a 18 de maio de 2013.

18. <http://www.base.gov.pt> acedido a 19 de maio de 2013.

19. <http://conceito.de/medicao> acedido a 12 de junho de 2013.

20. <http://pt.wikipedia.org/wiki/Medi%C3%A7%C3%A3o> acedido a 12 de junho de 2013.

21. <http://www.pai.pt>

22. <http://grupo4te.com.sapo.pt/mie14.html> acedido a 20 de julho de 2013.

# **ANEXOS**

(Em Formato Digital)